VISIT…

Справочник строителя

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Под редакцией
канд. техн. наук И. Г. Староверова

Издание третье,
переработанное и дополненное

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1984

ББК 38.76
М.77
УДК 696.057(035.5)

Главная редакционная коллегия серии: **А. К. Адабашьян, А. Н. Блинов, А. К. Волнянский** (главный редактор), **В. Я. Копейко, Г. Ф. Кузнецов, Н. С. Мовсесов, В. И. Перемысловский, А. К. Перешивкин, В. П. Пушкин, Г. Г. Судаков** (зам. главного редактора), **А. С. Орлов, В. М. Орлов**

Авторы: **Ю. Б. Александрович, Б. А. Блюменкранц, Д. Я. Вигдорчик, И. А. Деркач, В. М. Зусманович, А. Д. Рыжак, В. М. Рубчинский, И. Г. Староверов, И. И. Староверова, А. И. Ушомирская.**

667448

Монтаж внутренних санитарно-технических уст-
М 77 ройств/Ю. Б. Александрович, Б. А. Блюменкранц, Д. Я. Вигдорчик и др.; Под ред. И. Г. Староверова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1984. — 783 с., ил. — (Справочник строителя).

Приведены данные об основных и вспомогательных материалах, арматуре, деталях и оборудовании внутренних санитарно-технических устройств. Даны необходимые сведения о механизмах, инструментах и приспособлениях, применяемых при монтажных работах. В 3-м издании отражены новейшие данные, необходимые для внедрения прогрессивных способов монтажа внутренних санитарно-технических систем, повышающих производительность труда.

Для инженерно-технических работников строительно-монтажных и эксплуатационных организаций.

М $\frac{3206000000-104}{047(01)-84}$ 155—84

ББК 38.76
6С9

© Стройиздат, 1984

БИБЛИОТЕКА
политехнического

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основной задачей капитального строительства в свете решений XXVI съезда КПСС являются дальнейшее наращивание производственного потенциала страны на новой технической основе, обеспечение постоянного роста и качественного совершенствования основных фондов за счет улучшения планирования, проектирования и организации производства, сокращения продолжительности и стоимости строительства.

Одним из важнейших условий обеспечения эффективной работы систем отопления, водоснабжения, канализации и газоснабжения являются высокое качество монтажа санитарно-технических систем и их максимальная индустриализация. Поэтому при подготовке 3-го издания справочника были использованы последние данные заводов-изготовителей и новые конструктивные разработки проектных, научно-исследовательских и монтажных организаций, а также нормативные материалы и ГОСТы. Единицы величин в справочнике даны в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Изд. 2-е вышло в 1970 г. под загл.: Справочник по специальным работам: Монтаж внутренних санитарно-технических устройств /Под ред. Н. А. Коханенко.

Авторы выражают признательность рецензенту — главному редактору серии справочников инж. А. К. Волнянскому за ценные замечания, сделанные им при рецензировании рукописи.

В составлении справочника принимали участие: канд. техн. наук **И. Г. Староверов** — аннотация, предисловие и гл. 35—38, 56—57, гл. 58 (пп. 58.1, 58.2 и 58.4), гл. 63, 64; инж. **Ю. Б. Александрович** — гл. 12—14; инж. **А. И. Ушомирская** — гл. 15; инж. **И. И. Староверова** — гл. 1—11, 14 (пп. 14.6 и 14.7), 16—18, 20—32; инж. **В. М. Зусманович**—гл. 33—34 ; инж. **Д. Я. Вигдорчик**—гл. 39—45, п. 58.3; инж. **В. М. Рубчинский**—гл. 46—52; инж. **Б. А. Блюменкранц**—гл. 53—55, 59, 62; инж. **И. А. Деркач** — гл. 60, 61; инж. **А. Д. Рыжак** — гл. 19, 65 и 66.

При составлении глав 1—11 справочника большую помощь оказал инж. **М. М. Ястребов.**

РАЗДЕЛ I. МАТЕРИАЛЫ

ГЛАВА 1. СТАЛЬ ПРОКАТНАЯ

Данные, приведенные в табл. 1.1—1.12, указаны по сокращенному сортаменту.

Таблица 1.1. СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ КРУГЛАЯ (ПО ГОСТ 2590—71) И КВАДРАТНАЯ (ПО ГОСТ 2591—71)

Диаметр или сторона квадрата, мм	Масса 1 м стали, кг		Диаметр или сторона квадрата, мм	Масса 1 м стали, кг	
	круглой	квадратной		круглой	квадратной
5	0,154	0,196	17	1,78	2,27
5,5	0,186	—	18	2,0	2,54
6	0,222	0,283	19	2,23	2,82
6,3	0,245	—	20	2,47	3,14
7	0,302	0,385	21	2,72	3,46
8	0,395	0,502	22	2,98	3,8
9	0,499	0,636	24	3,55	4,52
10	0,617	0,785	25	3,85	4,91
11	0,746	0,95	26	4,17	5,3
12	0,888	1,13	28	4,83	6,15
13	1,04	1,33	30	5,55	7,06
14	1,21	1,54	32	6,31	8,04
15	1,39	1,77	34	7,13	9,07
16	1,58	2,01	36	7,99	10,17

Таблица 1.2. ПОЛОСА СТАЛЬНАЯ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ (ПО ГОСТ 103—76)

Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм								
	4	5	6	7	8	10	12	14	16
12	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	—	—	—	—
14	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	—	—	—	—
16	0,5	0,63	0,75	0,88	1	1,26	—	—	—
18	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,41	—	—	—
20	0,63	0,79	0,94	1,1	1,26	1,57	1,88	—	—
22	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,73	2,07	—	—
25	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14
30	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,36	2,83	3,36	3,77
36	1,13	1,41	1,69	1,97	2,26	2,82	3,39	3,95	4,52
40	1,26	1,57	1,88	2,2	2,51	3,14	3,77	4,4	5,02
45	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65
50	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28
56	1,76	2,2	2,64	3,08	3,52	4,39	5,27	6,15	7,03
60	1,88	2,36	2,83	3,3	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,1	6,12	7,14	8,16
70	2,2	2,75	3,3	3,85	4,4	5,5	6,59	7,69	8,79
75	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42
80	2,51	3,14	3,77	4,4	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	7,07	8,48	9,89	11,3
100	3,14	3,93	4,71	5,5	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56

Таблица 1.3. СТАЛЬ ПРОКАТНАЯ УГЛОВАЯ РАВНОПОЛОЧНАЯ (ПО ГОСТ 8509—72)

№ профиля	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
2	20	3	1,13	0,89
		4	1,46	1,15
2,5	25	3	1,43	1,12
		4	1,86	1,46
2,8	28	3	1,62	1,27
3,2	32	3	1,86	1,46
		4	2,43	1,91
3,6	36	3	2,1	1,65
		4	2,75	2,16
4	40	3	2,35	1,85
		4	3,08	2,42
4,5	45	3	2,65	2,08
		4	3,48	2,73
		5	4,29	3,37
5	50	3	2,96	2,32
		4	3,89	3,05
		5	4,8	3,77
5,6	56	3,5	3,86	3,03
		4	4,38	3,44
		5	5,41	4,25
6,3	63	4	4,96	3,9
		5	6,13	4,81
		6	7,28	5,72
7	70	4,5	6,2	4,87
		5	6,86	5,38
		6	8,15	6,39
		7	9,42	7,39
		8	10,7	8,37
7,5	75	5	7,39	5,80
		6	8,78	6,89
		7	10,1	7,96
		8	11,5	9,02
		9	12,8	10,1
8	80	5,5	8,63	6,78
		6	9,38	7,36
		7	10,8	8,51
		8	12,3	9,65
9	90	6	10,6	8,33
		7	12,3	9,64
		8	13,9	10,9
		9	15,6	12,2
10	100	6,5	12,8	10,1
		7	13,8	10,8
		8	15,6	12,2
		10	19,2	15,1
		12	22,8	17,9
		14	26,3	20,6
		16	29,7	23,3
11	110	7	15,2	11,9
		8	17,2	13,5
12,5	125	8	19,7	15,5
		9	22	17,3
		10	24,3	19,1
		12	28,9	22,7
		14	33,4	26,2
		16	37,8	29,6
14	140	9	24,7	19,4
		10	27,3	21,5
		12	32,5	25,5
16	160	10	31,4	24,7
		11	34,1	27
		12	37,4	29,4
		14	43,3	34
		16	49,1	38,5
		18	54,8	43
		20	60,4	47,4

Таблица 1.4. СТАЛЬ ПРОКАТНАЯ УГЛОВАЯ НЕРАВНОПОЛОЧНАЯ (ПО ГОСТ 8510—72)

№ профиля	Ширина полки, мм: большей	Ширина полки, мм: меньшей	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
2,5/1,6	25	16	3	1,16	0,91
3,2/2	32	20	3 4	1,49 1,94	1,17 1,52
4/2,5	40	25	3 4	1,89 2,47	1,48 1,94
4,5/2,8	45	28	3 4	2,14 2,8	1,68 2,2
5/3,2	50	32	3 4	2,42 3,17	1,90 2,49
5,6/3,6	56	36	3,5 4 5	3,16 3,58 4,41	2,48 2,81 3,46
6,3/4	63	40	4 5 6 8	4,04 4,98 5,9 7,68	3,17 3,91 4,63 6,03
7/4,5	70	45	4,5 5	5,07 5,59	3,98 4,39
7,5/5	75	50	5 6 8	6,11 7,25 9,47	4,79 5,69 7,43
8/5	80	50	5 6	6,36 7,55	4,99 5,92
9/5,6	90	56	5,5 6 8	7,86 8,54 11,18	6,17 6,7 8,77
10/6,3	100	63	6 7 8 10	9,59 11,1 12,6 15,5	7,53 8,7 9,87 12,1
11/7	110	70	6,5 7 8	11,4 12,3 13,9	8,98 9,64 10,9
12,5/8	125	80	7 8 10 12	14,1 16 19,7 23,4	11 12,5 15,5 18,3
14/9	140	90	8	18	14,1
14/9	140	90	10	22,2	17,5
16/10	160	100	9 10 12 14	22,9 25,3 30 34,7	18 19,8 23,6 27,3

Таблица 1.5. СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ. ШВЕЛЛЕРЫ (ПО ГОСТ 8240—72)

№ профиля	Размер, мм: высота	Размер, мм: ширина полки	Размер, мм: толщина стенки	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
5	50	32	4,4	6,16	4,84
6,5	65	36	4,4	7,51	5,9
8	80	40	4,5	8,98	7,05
10	100	46	4,5	10,9	8,59

Продолжение табл. 1.5

№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
	высота	ширина полки	толщина стенки				высота	ширина полки	толщина стенки		
12	120	52	4,8	13,3	10,4	20а	200	80	5,2	25,2	19,8
14	140	58	4,9	15,6	12,3	22	220	82	5,4	26,7	21
14а	140	62	4,9	17	13,3	22а	220	87	5,4	28,8	22,6
16	160	64	5	18,1	14,2	24	240	90	5,6	30,6	24
16а	160	68	5	19,5	15,3	24а	240	95	5,6	32,9	25,8
18	180	70	5,1	20,7	16,3	27	270	95	6	35,2	27,7
18а	180	74	5,1	22,2	17,4	30	300	100	6,5	40,5	31,8
20	200	76	5,2	23,4	18,4						

Таблица 1.6. СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ. БАЛКИ ДВУТАВРОВЫЕ (ПО ГОСТ 8239—72)

№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	№ профиля	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
	высота	ширина	толщина				высота	ширина	толщина		
10	100	55	4,5	12	9,46	22	220	110	5,4	30,6	24
12	120	64	4,8	14,7	11,5	22а	220	120	5,4	32,8	25,8
14	140	73	4,9	17,4	13,7	24	240	115	5,6	34,8	27,3
16	160	81	5	20,2	15,9	24а	240	125	5,6	37,5	29,4
18	180	90	5,1	23,4	18,4	27	270	125	6	40,2	31,5
18а	180	100	5,1	25,4	19,9	27а	270	135	6	43,2	33,9
20	200	100	5,2	26,8	21	30	300	135	6,5	46,5	36,5
20а	200	110	5,2	28,9	22,7						

Таблица 1.7. УГОЛКИ СТАЛЬНЫЕ ГНУТЫЕ РАВНОПОЛОЧНЫЕ (ПО ГОСТ 19771—74)

Ширина полки	Толщина полки	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	Ширина полки	Толщина полки	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
мм				мм			
25	1,5	0,71	0,56	50	2,5	2,39	1,88
	2	0,92	0,73		3	2,84	2,23
	2,5	1,14	0,98	55	3	3,14	2,46
32	1,5	0,91	0,72	60	3	3,44	2,7
	2	1,2	0,95		4	4,5	3,53
	2,5	1,48	1,16	70	3	4,04	3,17
36	2	1,36	1,07		4	5,3	4,16
	2,5	1,69	1,33	80	3	4,64	3,64
	3	2	1,57		4	6,1	4,79
40	2	1,52	1,2		5	7,55	5,92
	2,5	1,89	1,48				
	3	2,24	1,76				

Продолжение табл. 1.7

Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	Ширина полки, мм	Толщина полки, мм	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
100	4	7,7	6,05	160	4	12,5	9,81
	5	9,55	7,49		5	15,55	12,2
	6	11,33	8,89		6	18,53	14,55
120	4	9,3	7,3		7	21,53	16,9
	5	11,55	9,06				
	6	13,78	10,78				

Таблица 1.8. ШВЕЛЛЕРЫ СТАЛЬНЫЕ ГНУТЫЕ РАВНОПОЛОЧНЫЕ (ПО ГОСТ 8278—75)

Размер, мм: высота	ширина	толщина	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	Размер, мм: высота	ширина	толщина	Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
32	20	1,5	1,00	0,78	50	50	2,5	3,53	2,77
		2	1,29	1,03			3	4,18	3,28
							4	5,4	4,24
	25	1,5	1,15	0,9	60	32	2	2,33	1,89
		2	1,49	1,17			2,5	2,89	2,26
		3	2,14	1,68			3	3,4	2,67
	32	1,5	1,36	1,07		40	2	2,65	2,08
		2	1,77	1,39			2,5	3,28	2,58
		2,5	2,18	1,71			3	3,88	3,04
40	20	2	1,45	1,14		50	2,5	3,78	2,97
	32	1,5	1,48	1,16			3	4,48	3,51
		2	1,93	1,52			4	5,8	4,56
		2,5	2,38	1,87		60	3	5,08	3,99
	40	2	2,25	1,77			4	6,6	5,18
		2,5	2,78	2,18	70	40	3	4,18	3,28
		3	3,28	2,57					
50	25	4	3,4	2,67		60	4	7,0	5,5
	32	1,5	1,63	1,28	80	25	4	4,61	3,61
		2	2,13	1,67					
		2,5	2,63	2,07		40	2,5	3,78	2,97
	40	2	2,45	1,92			3	4,48	3,51
		2,5	3,03	2,38			4	5,8	4,56
		3	3,58	2,81					

Продолжение табл. 1.8

Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
высота	ширина	толщина		
80	50	2,5	4,28	3,36
		3	5,08	3,99
		4	6,6	5,18
	60	3	5,68	4,46
		4	7,4	5,81
		6	10,66	8,37
	80	3	6,88	5,4
		4	9,0	7,07
	100	6	15,46	12,14
100	40	2,5	4,28	3,36
		3	5,08	3,99
	50	3	5,68	4,47
		4	7,4	5,81
		5	9,09	7,14
	60	3	6,28	4,93
		4	8,2	6,44
	80	3	7,48	5,87
		4	9,8	7,7
		5	12,09	9,49
120	25	4	6,2	4,87
	50	3	6,28	4,03
		4	8,2	6,44
	60	4	9,0	7,07
		5	11,09	8,71
		6	13,06	10,25
	80	4	10,6	8,32
		5	13,09	10,28
140	60	4	9,8	7,7
		5	12,09	9,4
		6	14,26	11,2
	80	4	11,4	8,95
		5	14,09	11,06
140	100	5	16,09	12,63
		6	19,06	14,96
160	40	3	6,88	5,4
		5	11,09	8,71
	50	2,5	6,28	4,93
		4	9,81	7,7
		5	12,09	9,49
		6	14,26	11,2
	60	2,5	6,78	5,32
		3	8,08	6,34
		4	10,6	8,32
		5	13,09	10,28
		6	15,46	12,14
	70	3	8,68	6,81
		4	11,4	8,95
		5	14,09	11,06
	80	3	9,28	7,28
		4	12,2	9,58
		5	15,09	11,85
		6	17,86	14,02
	100	3	10,48	8,22
		4	13,8	10,84
		5	17,09	13,42
	120	5	19,09	14,99
	160	6	27,46	21,56
180	50	3	8,08	6,34
		4	10,6	8,32
	60	4	11,4	8,95
		5	14,09	11,06
	70	5	15,09	11,85
		6	17,85	14,02
	80	4	13,0	10,21
		5	16,09	12,63
		6	19,08	14,96

Продолжение табл. 1.8

Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг	Размер, мм			Площадь сечения, см²	Масса 1 м, кг
высота	ширина	толщина			высота	ширина	толщина		
180	100	5 6	18,09 21,46	14,2 16,84	250	25	3	8,68	6,81
200	50	3 4	8,68 11,41	6,81 8,95		35	3	9,28	7,28
	60	4 5	12,21 15,09	9,58 11,8		60	3 4 5	10,78 14,21 17,59	8,46 11,15 13,81
	80	4 5 6	13,81 17,09 20,26	10,83 13,42 15,91		80	4 5	15,81 19,59	12,41 15,38
	100	3 5 6	11,68 19,09 22,66	9,17 14,99 17,79		100	5 6	21,59 25,66	16,95 20,14
						125	6	28,66	22,5
206	75	6	20,02	15,72	300	80	6	26,26	20,62
					380	65	6	29,26	22,97

Таблица 1.9. ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ (ПО ГОСТ 6009—74)

Ширина, мм	Масса 1 м, кг, при толщине, мм				
	1,5	2	2,5	3	3,5
30	0,353	0,471	0,589	0,707	0,824
40	0,471	0,628	0,785	0,942	1,099
50	0,589	0,785	0,981	1,178	1,374
60	—	0,942	1,178	1,413	1,649
70	—	1,072	1,374	1,649	1,923
80	—	1,256	1,57	1,884	2,198
90	—	—	1,766	2,12	2,473
100	—	—	1,963	2,355	2,748
120	—	—	2,355	2,826	3,297
150	—	—	2,944	3,533	4,121
160	—	—	3,136	3,768	4,396
190	—	—	3,724	4,475	5,22
200	—	—	3,92	4,71	5,495

Таблица 1.10. СТАЛЬ ЛИСТОВАЯ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ (ПО ГОСТ 19903—74)

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	600	800	1000	1250	1400	1500	1600	1800
0,5; 0,55; 0,6	1200							
0,8; 0,9	2000	1500						

Продолжение табл. 1.10

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	600	800	1000	1250	1400	1500	1600	1800
1	2000	1600	2000					
1,2; 1,3; 1,4	2000	2000	2000	2500 2800 3000				
1,5; 1,6; 1,8	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000		
2; 2,2; 2,5; 2,8	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2600 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000		
3; 3,2; 3,5; 3,8; 3,9	2000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000

Примечание. Для подсчета теоретической массы листов листовой горячекатаной стали (см. табл. 1.10 и 1.11) масса листа толщиной 1 мм и площадью 1 м² принимается равной 7,85 кг. Толщину листа следует измерять на расстоянии не менее 100 мм от угла и 40 мм от кромки листа.

Таблица 1.11. СТАЛЬ ЛИСТОВАЯ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ (ПО ГОСТ 19903—74)

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	1000	1250	1400	1500	1600	1800	2000	2200
4; 4,5; 5	2000 2200 2500 2800	2000 2200 2500 2800	2000 2200 2500 2800					

Продолжение табл. 1.11

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	1000	1250	1400	1500	1600	1800	2000	2200
4; 4,5; 5	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000			
6; 7	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	
8; 9; 10	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000
11; 12	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000	2000 2200 2500 2800 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000
13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 25	2500 2800 3000 3500 4000 4500	2500 2800 3000 3500 4000 4500	2500 2800 3000 3500 4000 4500	3000 3500 4000 4500	3000 3500 4000 4500	4000 4500	4000 4500	4500

Продолжение табл. 1.11

Толщина листа, мм	Длина листа, мм, при ширине, мм							
	1000	1250	1400	1500	1600	1800	2000	2200
13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 25	5000 5500 6000 6500	5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	5000 5600 6000 6500 7000 7500 8000	5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000	5000 5600 6000 6500 7000 7500 8000	5000 5500 5000 6500 7000 7500 8000	5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000

Таблица 1.12. ЛИСТЫ СТАЛЬНЫЕ С РОМБИЧЕСКИМ И ЧЕЧЕВИЧНЫМ РИФЛЕНИЕМ (ПО ГОСТ 8568—77)

Толщина основания листа, мм	Предельное отклонение по толщине листа при ширине, мм			Масса 1 м² листа, кг	Предельное отклонение по массе, %
	1000—1500	1500—2000	2000—2200		
		Ромбическое рифление			
2,5	±0,25	—	—	21,9	±10
3,0	±0,25	—	—	26,3	±10
4,0	+0,3 −0,7	+0,3 −0,7	+3,0 −7,0	34,1	±8
5,0	+0,3 −7,0	+0,3 −0,7	+3,0 −7,0	43,2	±6
6,0	+0,4 −8,0	+0,4 −0,8	+0,4 −0,8	51,0	±9
8,0	+0,4 −0,8	+0,4 −0,8	+0,4 −0,9	74,6	±5
		Чечевичное рифление			
2,5	±0,25	—	—	20,3	±10
3,0	±0,25	—	—	24,4	±10
4,0	+0,3 −0,7	+0,3 −0,7	+0,3 −0,7	32,3	±8
5,0	+0,3 −0,7	+0,3 −0,7	+0,3 −0,7	40,8	±6
6,0	+0,4 −0,8	+0,4 −0,8	+0,4 −0,8	48,6	±5
8,0	+0,4 −0,8	+0,4 −0,9	+0,4 −0,9	73	±5

ГЛАВА 2. ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

2.1. Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262—75 (табл. 2.1)

Водогазопроводные сварные трубы до нарезки резьбы должны выдерживать испытание гидравлическим давлением следующей величины:

обыкновенные и легкие . . . . . 2,5 МПа (25 кгс/см²)
усиленные . . . . . 3,2 МПа (32 кгс/см²)

Примеры условных обозначений труб обыкновенных обычной точности изготовления условным проходом 20 мм

Труба черная немерной длины без резьбы и муфт	труба 20 ГОСТ 3262—75
Труба комплектно с муфтой .	труба М 20 ГОСТ 3262—75
Труба черная мерной длины 4 м с цилиндрической резьбой	труба Ц 20×4000 ГОСТ 3262—75
Труба оцинкованная немерной длины с цилиндрической резьбой	труба Ц 20 ГОСТ 3262—75

Для труб усиленных, легких и легких под накатку резьбы в условном обозначении после слова «труба» добавляются соответственно буквы У и Л.

Таблица 2.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА (БЕЗ МУФТ), кг, СТАЛЬНЫХ ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки труб			Теоретическая масса 1 м труб		
		легких	обыкновенных	усиленных	легких	обыкновенных	усиленных
10	17,0	2,0	2,2	2,8	0,74	0,8	0,98
15	21,3	2,5	2,8	3,2	1,16	1,28	1,43
20	26,8	2,5	2,8	3,2	1,5	1,66	1,86
25	33,5	2,8	3,2	4,0	2,12	2,39	2,91
32	42,[illegible]	2,8	3,2	4,0	2,73	3,09	3,78
40	48,0	3,0	3,5	4,0	3,33	3,84	4,34
50	60,0	3,0	3,5	4,5	4,22	4,38	6,16
65	75,5	3,2	4,0	4,5	5,71	7,05	7,88

Примечание. В таблице приведена масса неоцинкованных (черных) труб. Масса оцинкованных труб на 3 % больше.

По требованию потребителей допускается поставка гладкообрезных легких труб, предназначаемых под накатку резьбы, с размерами, указанными в табл. 2.2.

Таблица 2.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм. И МАССА, кг, ГЛАДКООБРЕЗНЫХ ЛЕГКИХ ТРУБ, ПРЕДНАЗНАЧАЕМЫХ ПОД НАКАТКУ РЕЗЬБЫ

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки	Теоретическая масса 1 м
10	16	2,0	0,69
15	20	2,5	1,08
20	26	2,5	1,45
25	32	2,8	2,02
32	41	2,8	2,64
40	47	3,0	3,26
50	59	3,0	4,14
70	74	3,2	5,59

Примечания: 1. Допускается поставка гладкообрезных труб с толщиной стенки менее указанной в таблице.
2. Допускаемые отклонения по размерам труб приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО РАЗМЕРАМ ТРУБ

Условный проход, мм	Допускаемые отклонения при точности изготовления	
	обычной	повышенной
	По наружному диаметру	
До 40	+0,4 мм −0,5 »	±0,4 мм
Свыше 40	+0,8% −1,0 »	±0,8%
	По толщине стенки	
Любой	−15%	−10%

2.2. Трубы водогазопроводные (газовые) тонкостенные по Временным техническим условиям ЧМТУ УкрНИТИ 576—64 (табл. 2.4)

Таблица 2.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки	Номинальный внутренний диаметр	Масса 1 м
15	20,8	2,2	16,4	1,02
20	26,8	2,3	22,2	1,39

Продолжение табл. 2.4

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки	Номинальный внутренний диаметр	Масса 1 м
25	32,9	2,8	27,3	2,08
32	41,8	2,8	36,2	2,69
40	47,7	2,8	42,1	3,1
50	59,8	3,0	53,8	4,2

Примечание. Трубы соединяются с помощью накатываемой на них цилиндрической резьбы или сварки. Трубы применяются для рабочей среды с температурой не выше 200 °С на $p_у \leqslant 1$ МПа (10 кгс/см²).

2.3. Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов (по ГОСТ 8943—75)

Чугунные соединительные части предназначаются для соединения водогазопроводных труб, нарезанных цилиндрической резьбой, с применением уплотнителя в системах отопления, водо- и газоснабжения в условиях неагрессивных сред (вода, насыщенный водяной пар, горючий газ и т. п.) при температуре проводимой среды не выше 175 °С и условном давлении не более 1,6 МПа (16 кгс/см²) — при условных проходах не более 40 мм и не более 1,0 МПа (10 кгс/см²) — при условных проходах свыше 50—100 мм.

Соединительные части с внутренней резьбой должны изготовляться с фасками (рис. 2.1). По требованию заказчика соединительные части изготовляются оцинкованными.

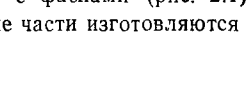


Рис. 2.1. Варианты конструктивного исполнения деталей с внутренней резьбой

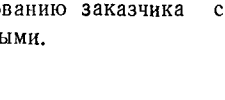


Рис. 2.2. Схемы последовательности обозначения условных проходов

Условные проходы $D_у$ обозначают, начиная с наибольшего отверстия в сквозном проходе (рис. 2.2). Условные проходы, одинаковые на обоих концах сквозного прохода или на всей соединительной части, указываются один раз. Размеры и масса различных соединительных частей в зависимости от условного прохода приведены в табл. 2.5—2.10.

Таблица 2.5. УГОЛЬНИКИ, ТРОЙНИКИ, КРЕСТЫ И МУФТЫ ПРЯМЫЕ

Соединительные части	Обозначение	Размеры, мм, и масса, кг, при условном проходе $D_у$, мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Угольники по ГОСТ 8946—75									
	d	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	L	21	25	28	33	38	45	50	58
	Масса	0,042	0,059	0,094	0,146	0,229	0,352	0,494	0,790
Тройники по ГОСТ 8948—75									
	d	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	L	21	25	28	33	38	45	50	58
	Масса	0,064	0,085	0,133	0,206	0,318	0,490	0,673	1,088

Продолжение табл. 2.5

Соединительные части	Обозначение	Размеры, мм, и масса, кг, при условном проходе $D_у$, мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Кресты по ГОСТ 8951—75									
	d	—	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/4	2
	L	—	25	28	33	38	45	50	58
	Масса	—	0,105	0,163	0,284	0,383	0,585	0,797	1,251
Муфты короткие по ГОСТ 8954—75									
	d	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	L	22	24	28	31	35	39	43	47
	Масса	0,031	0,040	0,065	0,096	0,155	0,226	0,309	0,480

Муфты длинные по ГОСТ 8955—75	d	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	L	27	30	36	39	45	50	55	65
	Число ребер	2	2	2	2	4	4	4	6
	Масса	0,034	0,044	0,074	0,108	0,173	0,245	0,342	0,560
Муфты компенсирующие по ГОСТ 8956—75	d	—	—	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	Число ребер	—	—	2	2	4	4	4	6
	Масса	—	—	0,175	0,236	0,342	0,462	0,582	0,832

Примечания: 1. В табл. 2.5—2.7 приведена масса соединительных частей, выполненных по рис. 2.1 (ГОСТ 8944—75).
2. d — резьба трубная в дюймах.
3. Масса соединительных частей дана без покрытия.

Таблица 2.6. УГОЛЬНИКИ.

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, масса, 15×10	15×20	20×10	20×15	25×15	25×20
Угольник переходный по ГОСТ 8947—75	d*	1/2	—	3/4	3/4	1	1
	d_1*	3/8	—	3/8	1/2	1/2	3/4
	L	26	—	28	30	32	35
	L_1	26	—	28	31	34	36
	Масса	0,077	—	0,103	0,134	0,173	0,204
Тройники переходные по ГОСТ 8949—75	d*	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1
	d_1*	3/8	3/4	3/8	1/2	1/2	3/4
	L	26	31	28	30	32	35
	L_1	26	30	28	31	34	36
	Масса	0,119	0,163	0,168	0,183	0,255	0,285
Кресты переходные по ГОСТ 8952—75	d*	1/2	—	—	3/4	1	1
	d_1*	3/8	—	—	1/2	1/2	3/4
	L	26	—	—	30	32	35
	L_1	26	—	—	31	34	36
	Масса	0,137	—	—	0,212	0,284	0,329

* d — резьба трубная в дюймах.

ТРОЙНИКИ И КРЕСТЫ

кг, при условном проходе, мм

32×15	32×20	32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×15	50×20	50×25	50×32	50×40
1 1/4	1 1/4	1 1/4	—	—	1 1/2	1 1/2	—	—	—	—	—
1/2	3/4	1	—	—	1	1 1/4	—	—	—	—	—
34	36	40	—	—	42	46	—	—	—	—	—
38	41	42	—	—	46	48	—	—	—	—	—
0,234	0,260	0,321	—	—	0,415	0,459	—	—	—	—	—
1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2	2	2	2
1/2	3/4	1	1/2	3/4	1	1 1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
34	38	40	36	38	42	46	38	40	44	48	52
38	41	42	42	44	46	48	48	50	52	54	55
0,352	0,382	0,430	0,459	0,494	0,552	0,616	0,672	0,714	0,788	0,807	0,940
1 1/4	1 1/4	1 1/4	—	1 1/2	1 1/2	1 1/2	—	—	2	2	2
1/2	3/4	1	—	3/4	1	1 1/4	—	—	1	1 1/4	1 1/2
34	36	40	—	38	42	46	—	—	44	48	52
36	41	42	—	44	46	48	—	—	52	54	55
0,382	0,428	0,492	—	0,543	0,619	0,709	—	—	0,859	0,964	1,055

Таблица 2.7. МУФТЫ ПЕРЕХОДНЫЕ И ФУТОРКИ

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, масса, кг, при условном проходе, мм								
		10×8	15×8	15×10	20×10	20×15	25×15	25×20	32×15	32×20
Муфты переходные по ГОСТ 8957—75										
	d^*	3/8	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1	1 1/4
	d_1^*	1/4	1/4	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4
	L	30	36	36	39	39	45	45	50	50
	Масса	0,040	0,061	0,064	0,086	0,095	0,134	0,147	0,185	0,209
Футорки по ГОСТ 8960—75	Тип	I	II	I	II	I	II	I	II	II
	d^*	3/8	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1	1 1/4	1 1/4
	d_1^*	1/4	1/4	3/8	3/8	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4
	L	20	24	24	26	26	29	29	31	31
	S	19	24	24	30	30	36	36	46	46
	h	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Масса	0,019	0,038	0,032	0,064	0,054	0,106	0,084	0,221	0,180

Продолжение

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, масса, кг, при условном проходе, мм							
		32×25	40×15	40×20	40×25	40×32	50×25	50×32	50×40
	d*	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2	2
	d_1*	1	1/2	3/4	1	1 1/4	1	1 1/4	1 1/2
	L	50	55	55	55	55	65	65	65
	Масса	0,218	0,243	0,258	0,280	0,325	0,416	0,447	0,473
	Тип	I	II	II	II	I	II	II	II
	d*	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	2	2	2
	d_1*	1	1/2	3/4	1	1 1/4	1	1 1/4	1 1/2
	L	31	31	31	31	31	35	35	35
	S	46	50	50	50	50	65	65	65
	h	7	7	7	7	7	8	8	8
	Масса	0,146	0,299	0,256	0,198	0,122	0,471	0,360	0,271

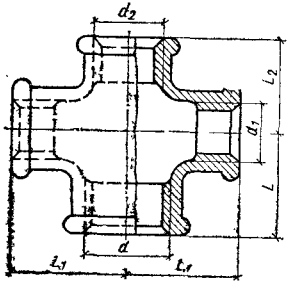
* d — резьба трубная в дюймах.

Таблица 2.8. ТРОЙНИКИ И КРЕСТЫ С ДВУМЯ ПЕРЕХОДАМИ

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса, кг, при условном проходе, мм						
		20×15×15	20×20×15	25×15×20	25×20×20	32×20×25	32×25×25	40×25×32
Тройники по ГОСТ 8950—75	d^*	3/4	3/4	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2
	d_1^*	1/2	3/4	1/2	3/4	3/4	1	1
	d_2^*	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1	1 1/4
	L	30	33	32	35	36	40	42
	L_1	31	33	34	36	41	42	46
	L_2	28	31	30	33	35	38	40
	Масса	0,158	0,185	0,215	0,246	0,329	0,374	0,477

Продолжение

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса, кг при условном проходе, мм						
		20×15×15	20×20×15	25×15×20	25×20×20	32×20×25	32×25×25	40×25×32
Кресты с двумя переходами по ГОСТ 8953—75	d*	3/4	3/4	1	1	1 1/4	—	—
	d_1^*	1/2	3/4	1/2	3/4	3/4	—	—
	d_2^*	1/2	1/2	3/4	3/4	1	—	—
	L	30	33	32	35	36	—	—
	L_1	31	33	34	36	41	—	—
	L_2	28	31	30	33	35	—	—
	Масса	0,200	0,264	0,252	0,316	0,396	—	—



* d — резьба трубная в дюймах.

Таблица 2.9. НИППЕЛИ ДВОЙНЫЕ

Соединительные части	Обозначения
Ниппели двойные по ГОСТ 8958—75	d S L Масса
Гайки соединительные по ГОСТ 8959—75	d S S_1 L Масса

Примечания: 1. Масса дана без покрытия (без оцинковки)

И ГАЙКИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ

Размеры, мм, масса, кг, при условном проходе, мм							
8	10	15	20	25	32	40	50
1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
17	19	24	30	36	46	50	65
36	38	44	47	53	57	59	68
0,029	0,035	0,065	0,090	0,140	0,209	0,210	0,406
1/4	3/8	1,2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
19	22	27	32	41	50	55	66
32	36	46	50	65	70	75	90
42	45	48	52	58	65	70	78
0,216	0,282	0,464	0,588	1,091	1,423	1,702	2,522

2. *d* — резьба трубная в дюймах.

Таблица 2.10. КОНТРГАЙКИ

Соединительные части	Обозначение
Контргайки по ГОСТ 8961—75	d* H S Масса
Колпаки по ГОСТ 8962—75	d* L Масса
Пробки по ГОСТ 8963—75	d* L S Масса

* d — резьба трубная в дюймах.

КОЛПАКИ И ПРОБКИ

Размеры, мм, и масса, кг, при условном проходе, мм							
8	10	15	20	25	32	40	50
1/4 6 22	3/8 7 27	1/2 8 32	3/4 9 36	1 10 46	1 1/4 11 55	1 1/2 12 60	2 13 75
0,013	0,023	0,034	0,041	0,077	0,109	0,127	0,212
— —	— —	1/2 19	3/4 22	1 24	1 1/4 27	1 1/2 27	2 32
—	—	0,053	0,089	0,138	0,221	0,251	0,474
1/4 22 9	3/8 24 11	1/2 26 14	3/4 32 17	1 36 19	1 1/4 39 22	1 1/2 41 22	2 48 27
0,016	0,024	0,040	0,069	0,110	0,157	0,186	0,322

Таблица 2.11. Контргайки, муфты прямые короткие, ниппели и сгоны

Соединительные части	Обозначения	Размеры, мм, и масса, кг, при условном проходе, мм							
		8	10	15	20	25	32	40	50
Контргайки по ГОСТ 8968—75	d^*	$^1/_4$	$^3/_8$	$^1/_2$	$^3/_4$	1	1 $^1/_4$	1 $^1/_2$	2
	H	6	6	8	9	10	10	10	10
	S	22	27	32	36	46	55	60	75
	Масса	0,014	0,021	0,037	0,044	0,076	0,105	0,113	0,174
Муфты прямые по ГОСТ 8966—75	d^*	$^1/_4$	$^3/_8$	$^1/_2$	$^3/_4$	1	1 $^1/_4$	1 $^1/_2$	2
	L	25	26	34	36	43	48	48	56
	Масса	0,023	0,036	0,067	0,086	0,163	0,220	0,255	0,409

Ниппели по ГОСТ 8967—75	d*	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	L	18	20	24	27	30	34	38	42
	Масса	0,008	0,012	0,021	0,031	0,052	0,075	0,109	0,148
Сгоны по ГОСТ 8969—75	d*	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	l	7,0	8,0	9,0	10,5	11,0	13,0	15,0	17,0
	l_1	38	42	40	45	50	55	60	65
	L	80	90	110	110	130	130	150	150
	Масса	0,040	0,062	0,094	0,134	0,243	0,336	0,463	0,608

* d — резьба трубная в дюймах.

2.4. Соединительные части стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов (табл. 2.11) (см. стр. 30—31)

Стальные соединительные части предназначаются для соединения водогазопроводных труб (ГОСТ 3262—75), нарезанных цилиндрической резьбой, с применением уплотнителя в системах отопления, водо- и газоснабжения в условиях неагрессивных сред.

2.5. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные по ГОСТ 8732—78 (табл. 2.12)

Таблица 2.12. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр×толщина стенки	Номинальный внутренний диаметр	Масса 1 м
50	57×3,5	50	4,62
65	76×3,5	69	6,26
80	89×3,5	82	7,38
100	108×4	100	10,26
125	133×4	125	12,73
150	159×4,5	150	17,15
168	168×5	158	20,1
194	194×5	184	23,31
200	219×7	205	36,6
250	273×8	257	52,28
300	325×8	309	62,54
350	377×9	359	81,68
400	426×10	406	102,59

Примечание. Трубы предназначены для перемещения неагрессивных и малоагрессивных сред при температуре до 300 °С и $p_y \leqslant 2{,}5$ МПа ($\leqslant 25$ кгс/см²).

2.6. Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные по ГОСТ 8734—75 (табл. 2.13)

Таблица 2.13. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм					
	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,5
20	0,642	0,726	0,808	0,888	0,966	1,079
25	0,815	0,923	1,030	1,134	1,237	1,387
28	0,918	1,042	1,163	1,282	1,400	1,572
30	0,987	1,121	1,252	1,381	1,508	1,695
32	1,056	1,200	1,341	1,480	1,617	1,819
38	1,264	1,436	1,607	1,776	1,942	2,189
42	1,402	1,594	1,785	1,973	2,159	2,435
45	1,505	1,712	1,918	2,121	2,322	2,620
48	1,609	1,831	2,051	2,269	2,435	2,805
50	1,678	1,910	2,140	2,368	2,594	2,929

Продолжение табл. 2.13

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм					
	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,5
53	1,782	2,028	2,273	2,515	2,756	3,114
56	1,885	2,147	2,406	2,663	2,919	3,298
60	2,020	2,304	2,584	2,861	3,136	3,545
63	2,127	2,423	2,717	3,009	3,499	3,730
65	2,196	2,502	2,806	3,107	3,407	3,853
70	2,368	2,699	3,027	3,354	3,573	4,162
75	2,541	2,896	3,249	3,601	3,930	4,470
80	2,714	3,094	3,471	3,847	4,221	4,778
85	2,886	3,291	3,693	4,094	4,492	5,086
90	3,059	3,488	3,915	4,340	4,763	5,395
95	3,232	3,685	4,137	4,587	5,034	5,703
100	—	3,883	4,359	4,834	5,306	6,011

Продолжение табл. 2.13

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м труб при толщине стенки, мм						
	2,8	3	3,2	3,5	4	4,5	5
20	1,188	1,258	1,326	1,424	1,578	1,720	1,850
25	1,533	1,628	1,720	1,856	2,072	2,275	2,466
28	1,740	1,850	1,957	2,115	2,368	2,608	2,836
30	1,878	1,998	2,115	2,287	2,565	2,830	3,083
32	2,016	2,146	2,273	2,460	2,762	3,052	3,329
38	2,431	2,589	2,746	2,978	3,354	3,718	4,069
42	2,707	2,885	3,062	3,323	4,044	4,162	4,562
45	2,914	3,107	3,299	3,582	4,340	4,495	4,932
48	3,121	3,329	3,535	3,841	4,538	4,827	5,302
60	3,259	3,477	3,693	4,014	4,538	5,049	5,549
53	3,466	3,699	3,930	4,273	4,834	5,382	5,190
56	3,674	3,921	4,167	4,532	5,130	5,715	6,289
60	3,950	4,217	4,482	4,877	5,524	6,159	6,782
63	4,157	4,439	4,719	5,136	5,820	6,492	7,152
65	4,295	4,587	4,877	5,308	6,017	6,714	7,398
70	4,640	4,957	5,271	5,740	6,511	7,269	8,015
75	4,986	5,327	5,666	6,172	7,005	7,827	8,631
80	5,331	5,697	6,060	6,603	7,497	8,379	9,248
85	5,676	6,067	6,455	7,035	7,990	8,934	9,865
90	6,021	6,437	6,850	7,466	8,484	9,489	10,481
95	6,367	6,867	7,244	7,898	8,977	10,043	11,098
100	6,712	7,176	7,639	8,329	9,470	10,598	11,714

Примечание. Допускаемые отношения по размерам труб приведены в табл. 2.14.

Таблица 2.14. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО РАЗМЕРАМ ТРУБ

Размеры труб	Допускаемые отклонения
Наружный диаметр, мм:	
20—30	±0,30 мм
30—50	±0,40 »
выше 50	±0,80 %
Толщина стенки (от 1 до 5 мм)	±10 %

2.7. Трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704—76 (табл. 2.15)

Таблица 2.15. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса 1 м	Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки	Масса 1 м
15	18	2	0,79	200	219	6	31,52
20	25	2	1,13	250	273	7	45,92
25	32	2	1,48	300	325	7	54,89
32	38	2	1,78	400	426	7	72,33
40	45	2	2,12	500	530	7	90,28
50	57	3	4,0	600	630	7	107,54
65	76	3	5,4	800	820	8	160,2
80	89	3	6,36	1000	1020	9	224,4
100	108	3	7,77	1000	1020	10	249,1
150	159	4,5	17,15	1200	1220	9	268,8
				1200	1220	12	357,5

Допускаемые отклонения по наружному диаметру труб приведены ниже:

Наружный диаметр, мм . .	10—30	30—50	50—219	219—480
Предельное отклонение, %	±0,3 (мм)	±0,4 (мм)	±0,8	±1

Продолжение

Наружный диаметр, мм . .	480—1020	⩾1020
Предельное отклонение, %	±0,7	±0,6

Примеры условных обозначений труб

Труба наружным диаметром 25 мм с толщиной стенки 2 мм, длиной, кратной 2 м, 1-го класса точности по длине, из стали марки БСТ 3сп, изготовленная по группе Б ГОСТ 10705—80 . .

труба 25×2×2000 кр 1 ГОСТ 10704—76 / В-БСТ 3сп ГОСТ 10705—80

Труба наружным диаметром 1020 мм, с толщиной стенки 10 мм, немерной длины, 3-го класса точности по овальности, из стали марки БСТ 3сп, изготовленная по группе Б ГОСТ 10706—76 . .

труба К2-03-1020×10 ГОСТ 10704—76 / Б-БСТ 3 сп ГОСТ 10706—76

2.8. Трубы стальные электросварные холоднодеформированные по ГОСТ 10707—80 (табл. 2.16)

Таблица 2.16. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м при толщине стенки, мм									
	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,5	2,8	3,0
10	0,22	0,26	0,30	—	—	—	—	—	—	—
12	0,25	0,32	0,34	0,41	0,46	0,49	0,53	0,59	—	—
14	0,27	0,38	0,43	0,49	0,54	0,59	0,64	0,70	—	—
15	0,32	0,41	0,47	0,53	0,59	0,64	0,69	0,77	—	—
16	0,35	0,44	0,50	0,57	0,63	0,69	0,75	0,83	—	—
18	0,42	0,50	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,96	—	—
20	0,47	0,56	0,64	0,71	0,81	0,89	0,97	1,08	—	—
22	0,52	0,62	0,71	0,81	0,90	0,99	1,07	1,20	1,33	1,41
24	0,57	0,67	0,78	0,89	0,98	1,09	1,18	1,35	1,46	1,55
25	0,59	0,70	0,81	0,92	1,03	1,13	1,24	1,39	1,53	1,63
28	0,67	0,79	0,92	1,04	1,16	1,28	1,40	1,57	1,74	1,85
30	0,71	0,85	0,99	1,12	1,25	1,38	1,51	1,70	1,88	2,00
32	0,76	0,91	1,05	1,20	1,34	1,48	1,62	1,82	2,02	2,15
34	0,81	0,97	1,13	1,28	1,43	1,58	1,73	1,94	2,15	2,29
35	0,84	1,00	1,16	1,32	1,47	1,63	1,78	2,00	2,22	2,37
36	—	1,03	1,20	1,36	1,52	1,68	1,83	2,07	2,29	2,44
38	—	1,09	1,26	1,44	1,61	1,78	1,94	2,19	2,43	2,59
40	—	—	1,33	1,52	1,70	1,87	2,05	2,31	2,57	2,74
42	—	—	1,40	1,59	1,79	1,97	2,16	2,44	2,71	2,89
45	—	—	1,51	1,71	1,91	2,12	2,32	2,62	2,91	3,12
48	—	—	1,61	1,83	2,05	2,27	2,48	2,81	3,12	3,33
50	—	—	1,68	1,91	2,14	2,37	2,59	2,93	3,26	3,48
53	—	—	1,78	2,03	2,27	2,52	2,76	3,11	3,47	3,70
56	—	—	1,89	2,15	2,41	2,66	2,92	3,30	3,67	3,92
57	—	—	1,92	2,18	2,45	2,71	2,97	3,36	3,74	4,0
60	—	—	—	2,30	2,58	2,86	3,14	3,55	3,95	4,22
63	—	—	—	—	2,73	3,01	3,30	3,73	4,16	4,44
65	—	—	—	—	2,81	3,11	3,41	3,85	4,30	4,59
70	—	—	—	—	3,03	3,35	3,68	4,16	4,64	4,96
75	—	—	—	—	3,25	3,60	3,95	4,47	4,99	5,33

Примечание. Допускаемые отклонения по размерам труб приведены в табл. 2.17.

Таблица 2.17. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПО РАЗМЕРАМ ТРУБ

Размеры труб	Допускаемые отклонения при точности изготовления	
	обычной	повышенной
Наружный диаметр, мм		
10—30	±0,25 мм	±0,15 мм
30—50	±0,55 »	±0,25 »
свыше 50	±0,75 %	±0,6 %
Толщина стенки, мм:		
до 1	±	±0,10 мм
свыше 1	±10 %	±8 %

Примеры условных обозначений труб

Труба наружным диаметром 20 мм, толщиной стенки 2 мм, мерной длины 6000 мм из стали марки БСт 2сп, изготовляемая по группе Б ГОСТ 8733—74 . . .	труба 20×2×6000 ГОСТ 10707—80 / БСт 2сп ГОСТ 8733—74
То же, немерной длины из стали марки 10, изготовляемая по группе Б ГОСТ 8733—74 . . .	труба 20×2 ГОСТ 10707—80 / Г 10 ГОСТ 8733—74

2.9. Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9941—81 (табл. 2.18)

Таблица 2.18. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТРУБ

Наружный диаметр	Толщина стенки	Наружный диаметр	Толщина стенки
16	2; 2,2; 2,5; 2,8; 3	40	2,8; 3; 3,2; 3,5; 4
		50	2,8; 3; 3,2; 3,5; 4
20	2; 2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5	60	3; 3,2; 3,5; 4
		70	3; 3,2; 3,5; 4
25	2,2; 2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5	80	3,2; 3,5; 4; 4,5
		90	3,5; 4; 4,5
32	2,5; 2,8; 3; 3,2; 3,5; 4	110	3,5; 4; 4,5
		120	3,5; 4; 4,5; 5

Трубы, основные размеры которых приведены в табл. 2.18, поставляются длиной от 1,5 до 9 м. Марка стали труб указывается в заказе. Плотность металла труб в зависимости от марки стали составляет 7,6—8,15 г/см³.

Пример условного обозначения трубы

Труба из стали марки 12Х18Н10Т наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, обычной точности изготовления, немерной длины	труба 25×2—12Х18Н10Т ГОСТ 9941—81

ГЛАВА 3. ТРУБЫ ЛАТУННЫЕ ПО ГОСТ 494—76 (табл. 3.1)

Таблица 3.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ

Наружный диаметр	Теоретическая масса 1 м трубы при толщине стенки, мм			
	0,8	1,0	1,5	2,0
14	—	0,347	0,500	0,641
15	—	0,374	0,540	0,694
16	0,324	0,400	0,581	0,747
17	—	—	—	—
18	—	0,454	0,661	0,854
19	0,386	0,480	0,701	0,907

Латунные трубы изготовляются различных марок. Для теплообменных аппаратов, работающих на пресной воде, применяются трубы, тянутые из латуни марок Л68, Л63 и др.

ГЛАВА 4. ТРУБЫ ЧУГУННЫЕ НАПОРНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ К НИМ

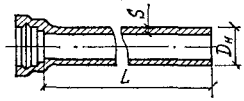
4.1. Трубы раструбные (табл. 4.1—4.3)

Напорные трубы чугунного литья поставляются двух видов:

а) изготовляемые методами центробежного и полунепрерывного литья (по ГОСТ 9583—75);

б) изготовляемые стационарным литьем в песчаные формы (по ГОСТ 5525—61).

Таблица 4.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ С РАСТРУБОМ



Условный проход	Наружный диаметр $D_н$	Толщина S стенки цилиндрической части трубы класса			Класс ЛА по ГОСТ 9583—75				
					общая масса трубы при длине L, м				
		ЛА	А	Б	2	3	4	5	6
65	81	6,7	7,4	8,0	26,7	38	—	—	—
80	98	7,2	7,9	8,6	—	50	65	—	—
100	118	7,5	8,3	9,0	—	63	82	101	120
125	144	7,9	8,7	9,5	—	82	106	130	155
150	170	8,3	9,2	10,0	—	102	132	163	193
200	222	9,2	10,1	11,0	—	—	193	238	282
250	274	10,0	11,0	12,0	—	—	260	320	381
300	326	10,8	11,9	13,0	—	—	336	414	492

Продолжение табл. 4.1

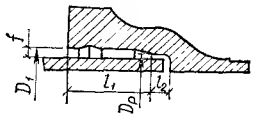
Условный проход	Наружный диаметр $D_н$	Класс А						Класс Б					
		по ГОСТ 5525—61 и ГОСТ 9583—75											
		общая масса трубы при длине L, м											
		2	2,5	3	4	5	6	2	2,5	3	4	5	6
65	81	29	35*	41	—	—	—	31	38*	44	—	—	—
80	98	—	—	54	70	—	—	—	—	57	75	—	—
100	118	—	—	69	89	110	131	—	—	73	95	118	140
125	144	—	—	88	115	142	169	—	—	95	124	153	182
150	170	—	—	111	145	179	212	—	—	119	156	192	229

Продолжение табл. 4.1

Условный проход	Наружный диаметр $D_н$	Класс А						Класс Б					
		по ГОСТ 5525—61 и ГОСТ 9583—75											
		общая масса трубы при длине L, м											
		2	2,5	3	4	5	6	2	2,5	3	4	5	6
200	222	—	—	—	210	259	307	—	—	—	226	279	332
250	274	—	—	—	284	350	415	—	—	—	306	378	450
300	326	—	—	—	367	452	537	—	—	—	397	490	582

Примечание. Трубы, масса которых отмечена звездочкой, изготовляются только по ГОСТ 5525—61, остальные — как указано в таблице.

Таблица 4.2. РАЗМЕРЫ РАСТРУБНОГО СОЕДИНЕНИЯ, мм, И МАССА РАСТРУБА, кг



Условный проход трубы	D_1	$D_р$	f	l_1	l_2	Масса
65	99	93	9	65	10	3,7
80	116	110	9	65	10	5,2
100	137	131	9,5	65	15	6,6
125	163	157	9,5	65	15	8,9
150	189	183	9,5	70	15	10,7
200	241	235	9,5	70	15	14,6
250	294	287	10	75	15	20,4
300	346	339	10	75	20	26,7

Таблица 4.3. НОРМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Вид отливки	Испытательное давление, МПа (кгс/см²), для труб класса				
	ЛА	А	Б	А	Б
	по ГОСТ 9583—75			по ГОСТ 5525—61	
Трубы с условным проходом ≤300 мм	2,5 (25)	3,5 (35)	4,0 (40)	2,5 (25)	3,5 (35)
Соединительные части условным проходом 300 мм	—	—	—	2,5 (25)	2,5 (25)

Примеры условных обозначений труб

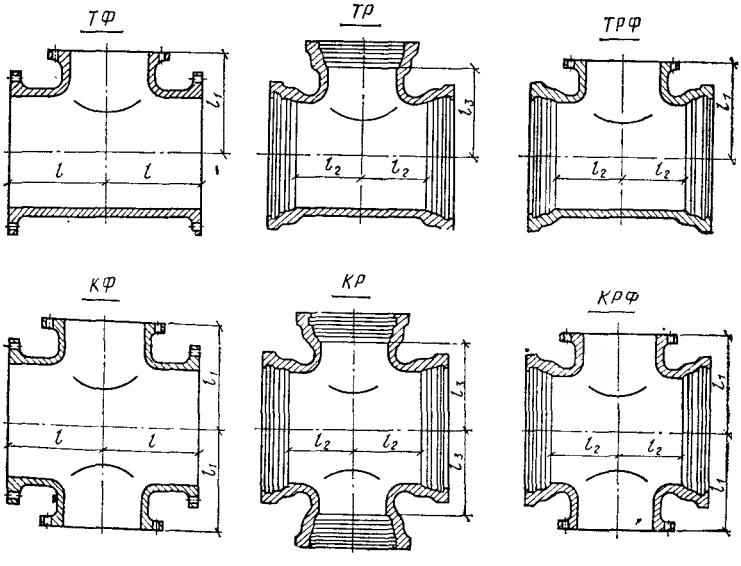
Раструбная труба мерной длины 6000 мм, диаметром 150 мм, класса Б	труба ЧНР 150×6000 Б ГОСТ 9583—75
То же, немерной длины, диаметром 400 мм, класса ЛА	труба ЧНР400ЛА ГОСТ 9583—75

Допускаемые отклонения для труб и соединительных частей приведены ниже:

по наружному диаметру $D_н$ цилиндрической части трубы или гладкого конца соединительной части	$\pm(4{,}5+0{,}0015D_у)$ мм
по внутреннему диаметру раструба $D_р$ . . .	$\pm(1{,}5+0{,}001D_у)$ мм
по фактической массе (от теоретической) . .	+5 % (допускается поставка до 5 % труб, утяжеленных более чем на 5 %)

4.2. Соединительные части для чугунных напорных труб по ГОСТ 5525—61 (табл. 4.4—4.12)

Таблица 4.4. РАЗМЕРЫ, мм, ТРОЙНИКОВ И КРЕСТОВ ФЛАНЦЕВЫХ (ТФ И КФ), РАСТРУБНЫХ (ТР И КР) И РАСТРУБНО-ФЛАНЦЕВЫХ (ТРФ И КРФ)



Продолжение табл. 4.4

Условный проход ствола	Обозначения размеров	Размеры при условном проходе отростка, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
65	l	140	—	—	—	—	—	—	—
	l_1	140	—	—	—	—	—	—	—
	l_2	115	—	—	—	—	—	—	—
	l_3	115	—	—	—	—	—	—	—
80	l	150	150	—	—	—	—	—	—
	l_1	150	150	—	—	—	—	—	—
	l_2	125	125	—	—	—	—	—	—
	l_3	115	125	—	—	—	—	—	—
100	l	200	200	200	—	—	—	—	—
	l_1	150	175	200	—	—	—	—	—
	l_2	125	125	150	—	—	—	—	—
	l_3	125	125	150	—	—	—	—	—
125	l	225	225	225	225	—	—	—	—
	l_1	175	175	175	225	—	—	—	—
	l_2	140	150	150	200	—	—	—	—
	l_3	140	150	150	200	—	—	—	—
150	l	250	250	250	250	250	—	—	—
	l_1	200	200	200	200	250	—	—	—
	l_2	140	150	150	200	200	—	—	—
	l_3	150	150	150	200	200	—	—	—
200	l	300	300	300	300	300	300	—	—
	l_1	225	225	225	225	225	300	—	—
	l_2	140	150	200	200	200	250	—	—
	l_3	200	200	200	200	200	250	—	—
250	l	—	300	300	300	300	300	300	—
	l_1	—	250	250	250	250	275	300	—
	l_2	—	150	200	200	200	250	250	—
	l_3	—	200	200	250	250	250	250	—
300	l	—	300	300	300	300	300	300	300
	l_1	—	275	275	275	275	300	300	300
	l_2	—	150	200	200	200	250	250	300
	l_3	—	250	250	250	250	250	250	300

Таблица 4.5. МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ И КРЕСТОВ

Условный проход ствола, мм	Обозначение соединительной части	Масса при условном проходе отростка, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
65	ТФ	15,2	—	—	—	—	—	—	—
	ТРФ	16,7	—	—	—	—	—	—	—
	ТР	17,4	—	—	—	—	—	—	—
	КФ	19,7	—	—	—	—	—	—	—
	КРФ	21,2	—	—	—	—	—	—	—
	КР	22,6	—	—	—	—	—	—	—
80	ТФ	18,6	20,0	—	—	—	—	—	—
	ТРФ	19,9	21,3	—	—	—	—	—	—
	ТР	20,5	22,0	—	—	—	—	—	—
	КФ	23,1	25,9	—	—	—	—	—	—
	КРФ	24,4	27,2	—	—	—	—	—	—
	КР	25,6	28,8	—	—	—	—	—	—
100	ТФ	23,5	25,0	26,6	—	—	—	—	—
	ТРФ	23,7	25,4	28,3	—	—	—	—	—
	ТР	24,5	25,6	29,1	—	—	—	—	—
	КФ	27,4	31,2	34,3	—	—	—	—	—
	КРФ	28,1	31,6	36,0	—	—	—	—	—
	КР	29,6	31,9	37,6	—	—	—	—	—
125	ТФ	31,5	32,8	33,6	37,7	—	—	—	—
	ТРФ	31,7	33,6	34,4	41,7	—	—	—	—
	ТР	32,3	34,3	35,9	43,8	—	—	—	—
	КФ	36,1	38,7	40,4	48,3	—	—	—	—
	КРФ	36,3	39,5	41,2	52,4	—	—	—	—
	КР	37,4	40,8	44,1	56,6	—	—	—	—
150	ТФ	39,2	40,8	41,7	44,0	48,0	—	—	—
	ТРФ	37,2	39,4	40,3	46,6	50,6	—	—	—
	ТР	37,6	39,5	41,1	49,5	51,9	—	—	—
	КФ	44,1	46,8	48,6	53,3	59,0	—	—	—
	КРФ	42,0	45,4	47,2	55,9	63,9	—	—	—
	КР	42,7	45,8	48,9	61,7	66,6	—	—	—
200	ТФ	62,4	63,6	64,4	66,7	68,5	78,3	—	—
	ТРФ	51,2	53,6	60,6	62,6	64,7	80,7	—	—
	ТР	51,9	54,4	62,5	65,4	67,5	81,9	—	—
	КФ	67,1	69,6	71,3	75,7	79,4	98,9	—	—
	КРФ	55,9	59,6	67,5	71,9	75,6	101	—	—
	КР	57,4	61,0	70,4	76,1	80,2	104	—	—
250	ТФ	—	82,2	83,0	85,1	86,9	93,2	101	—
	ТРФ	—	71,5	80,6	82,8	83,6	99,1	107	—
	ТР	—	71,7	81,4	85,7	87,8	102	110	—
	КФ	—	88,1	89,7	94,0	97,5	110	125	—
	КРФ	—	77,4	86,5	91,4	94,0	116	132	—
	КР	—	77,7	88,4	97,4	102	122	137	—

Продолжение табл. 4.5

Условный проход ствола, мм	Обозначение соединительной части	Масса при условном проходе отростка, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
300	ТФ	—	100	101	103	105	111	116	120
	ТРФ	—	90,7	102	105	106	123	128	143
	ТР	—	91,7	104	107	109	124	131	155
	КФ	—	106	108	112	115	127	137	147
	КРФ	—	96,9	108	113	116	139	149	169
	КР	—	98,2	112	117	121	142	155	192

Таблица 4.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ОТВОДОВ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УГОЛ ОТВОДА α=10; 15; 30; 45°)

Отводы	Обозначения	Размеры и масса при условном проходе, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
Раструбные	q	30	30	40	40	40	40	40	40
	L	168	188	251	291	330	408	408	408
	Масса	12,6	15,4	21,4	30,1	37,7	59,4	81,3	105
Раструб—гладкий конец	l_1	75	75	80	80	85	85	90	95
	L	168	188	251	291	330	408	408	408
	Масса	8,9	11,1	15,7	22,6	28,8	47,5	65	84,4

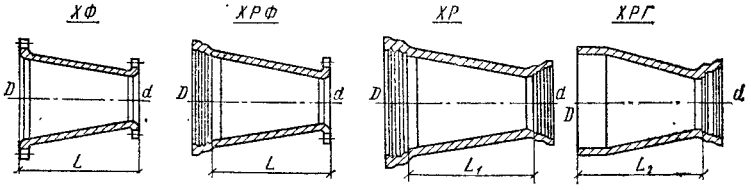
Таблица 4.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОЛЕН

Колена	Обозначения	Размеры и масса при условном проходе, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
Фланцевые	L	138	150	200	225	150	300	300	300
	Масса	10,4	13	17,2	24,3	31,1	50,8	67,1	82,5

Продолжение табл. 4.7

Колена	Обозначения	Размеры и масса при условном проходе, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
Раструбные	*L*	138	150	200	225	250	300	300	300
	Масса	12,6	15,5	21,4	30,1	37,7	59,4	81,3	105
С раструбом и гладким концом	*L*	338	350	400	425	450	500	500	500
	Масса	11,3	14,2	19,6	27,9	35	57,2	77,5	99,8

Таблица 4.8. РАЗМЕРЫ, мм, ПЕРЕХОДОВ ФЛАНЦЕВЫХ (ХФ), РАСТРУБНО-ФЛАНЦЕВЫХ (ХРФ), РАСТРУБНЫХ (ХР) И РАСТРУБ — ГЛАДКИЙ КОНЕЦ (ХРГ)



Условный проход *D*	Обозначения размеров	Размеры при условном проходе *d*, мм						
		65	80	100	125	150	200	250
80	*L*	200	—	—	—	—	—	—
	L_1	200	—	—	—	—	—	—
	L_2	250	—	—	—	—	—	—
100	*L*	250	200	—	—	—	—	—
	L_1	250	200	—	—	—	—	—
	L_2	300	250	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 4.8

Условный проход D	Обозначения размеров	Размеры при условном проходе d, мм						
		65	80	100	125	150	200	250
125	L	300	250	200	—	—	—	—
	L_1	300	250	200	—	—	—	—
	L_2	350	300	250	—	—	—	—
150	L	—	300	250	200	—	—	—
	L_1	—	300	250	200	—	—	—
	L_2	—	350	300	250	—	—	—
200	L	—	400	350	300	250	—	—
	L_1	—	400	350	300	250	—	—
	L_2	—	450	400	350	300	—	—
250	L	—	—	450	400	350	250	—
	L_1	—	—	450	400	350	250	—
	L_2	—	—	500	450	400	300	—
300	L	—	—	—	500	450	350	250
	L_1	—	—	—	500	450	350	250
	L_2	—	—	—	550	500	400	300

Таблица 4.9. МАССА, кг, ПЕРЕХОДОВ

Условный проход D, мм	Обозначение перехода	Масса при условном проходе d, мм						
		65	80	100	125	150	200	250
80	ХРФ	11,35	—	—	—	—	—	—
	ХФ	11,25	—	—	—	—	—	—
	ХРГ	8,3	—	—	—	—	—	—
	ХР	12,5	—	—	—	—	—	—
100	ХРФ	14,05	15,1	—	—	—	—	—
	ХФ	11,95	13,0	—	—	—	—	—
	ХРГ	9,9	10,9	—	—	—	—	—
	ХР	15,2	16,3	—	—	—	—	—
125	ХРФ	18,65	19,6	19,2	—	—	—	—
	ХФ	15,75	16,7	16,3	—	—	—	—
	ХРГ	12,6	13,6	14,1	—	—	—	—
	ХР	19,8	20,8	21,3	—	—	—	—
150	ХРФ	—	23,7	23,2	23,9	—	—	—
	ХФ	—	20,3	19,9	20,6	—	—	—
	ХРГ	—	16,2	16,7	18,2	—	—	—
	ХР	—	24,8	25,3	26,8	—	—	—
200	ХРФ	—	34,5	33,9	34,7	34,6	—	—
	ХФ	—	30,2	29,6	30,4	30,3	—	—
	ХРГ	—	24,6	25,1	26,3	26,6	—	—
	ХР	—	35,7	36,0	37,6	37,9	—	—

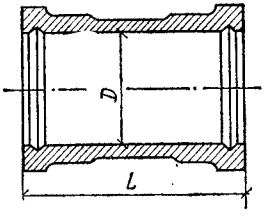
Продолжение табл. 4.9

Условный проход D, мм	Обозначение перехода	Масса при условном проходе d, мм						
		65	80	100	125	150	200	250
250	ХРФ	—	—	48,1	49,1	48,9	48,8	—
	ХФ	—	—	41,0	42,0	41,8	42,7	—
	ХРГ	—	—	35,0	36,2	36,4	37,0	—
	ХР	—	—	50,2	52,0	52,2	53,1	—
300	ХРФ	—	—	—	66,4	66,0	66,2	63,6
	ХФ	—	—	—	55,0	54,6	54,8	52,2
	ХРГ	—	—	—	48,4	48,5	49,4	49,1
	ХР	—	—	—	69,3	69,3	70,5	70,7

Таблица 4.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПАТРУБКОВ

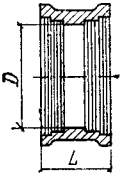
Патрубки	Обозначение	Размеры и масса при условном проходе, мм							
		65	80	100	125	150	200	250	300
Фланец—раструб	L	100	100	100	100	100	100	150	150
	Масса	9,2	11,2	13,6	18,2	22,1	31,1	46,2	58
Фланец—гладкий конец	L	300	300	350	350	350	350	350	400
	Масса	8,1	10,0	13,1	17,7	21,3	32,0	42,3	57,8
	L	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	Масса	22,5	28,1	34,1	46,0	55,2	84,5	113	143

Таблица 4.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, МУФТ НАДВИЖНЫХ



Условный проход	D	L	Масса
65	99	260	10,2
80	116	260	12,0
100	137	265	15,2
125	163	265	19,5
150	189	280	24,2
200	241	285	33,0
250	294	300	46,9
300	346	305	57,1

Таблица 4.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РАСТРУБОВ ДВОЙНЫХ

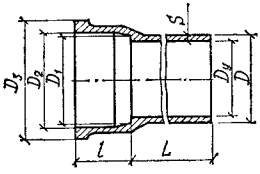


Условный проход	D	L	Масса
65	71	170	9,5
80	85	170	11,0
100	106	180	14,8
125	130	180	18,9
150	156	190	23,2
200	206	190	31,7
250	260	200	42,5
300	310	210	55,4

ГЛАВА 5. ТРУБЫ ЧУГУННЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ К НИМ (по ГОСТ 6942.0—80 — ГОСТ 6942.24—80)

5.1. Трубы по ГОСТ 6942.3—80 (табл. 5.1 и 5.2)

Таблица 5.1. РАЗМЕР, мм, ТРУБ И РАСТРУБОВ



Элемент отливки	Обозначения размеров	Размеры при $D_у$, мм		
		60	100	150
Труба	D	58	109	160
	S	4	4,5	5
Раструб	D_1	65	118	168
	D_2	72	123	176
	D_3	92	145	202
	l	60	65	70

Таблица 5.2. МАССА, кг, ТРУБ

$D_у$, мм	Масса при строительной длине L, мм					
	750	1000	1250	2000	2100	2200
50	4,6	5,9	—	11	—	—
100	10,5	—	16,3	25	26,2	27,3
150	—	—	—	40	41,8	43,6

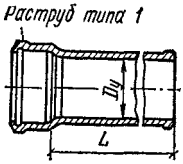
Примечание. По специальному заказу поставляются трубы длиной 2200 мм.

5.2. Фасонные части (табл. 5.3—5.13)

Таблица 5.3. РАЗМЕРЫ, мм, РАСТРУБОВ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ ПО ГОСТ 6942.2—80

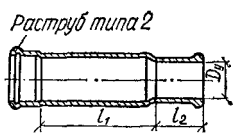
Раструбы фасонных частей	Обозначения размеров	Размеры при $D_у$, мм		
		50	100	150
Тип 1	D_1 D_2 D_3 l b_2	65 72 90 55 15	118 123 145 65 20	168 176 202 70 25
Тип 2	D_1 D_2 D_3 l	67 72 90 55	118 123 145 65	170 176 202 70
Тип 3	—	—	—	—
Тип 4	—	—	—	—

Таблица 5.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПАТРУБКОВ ПО ГОСТ 6942.4—80



$D_у$	Масса при строительной длине L, мм			
	200	250	350	400
50	—	2,1	2,7	3,0
100	4,0	4,6	5,9	—
150	—	—	—	9,1

Таблица 5.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПАТРУБКОВ КОМПЕНСАЦИОННЫХ ПО ГОСТ 6942.5—80



$D_у$	l_1	l_2	Масса
100	370	120	9,1
150	380	130	13,7

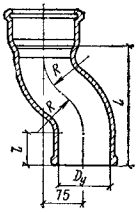
Таблица 5.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ОТВОДОВ И КОЛЕН

Фасонные части	Обозначения	Размеры и масса при D_y, мм		
		50	100	150
Колено по ГОСТ 6942.8—80				
	l_1	90	150	160
	l_2	150	170	220
	R	70	75	130
	Масса	2,1	5,1	9,4
Отвод 110° по ГОСТ 6942.9—80				
	l_1	70	75	—
	l_2	135	150	—
	R	70	75	—
	Масса	1,8	4,3	—
Отвод 120° по ГОСТ 6942.9—80				
	l_1	60	65	—
	l_2	125	140	—
	R	70	75	—
	Масса	1,7	3,8	—
Отвод 135° по ГОСТ 6942.9—80				
	l_1	50	55	100
	l_2	115	125	165
	R	70	75	175
	Масса	1,6	3,7	7,7

Продолжение табл. 5.6

Фасонные части	Обозначения	Размеры и масса при $D_у$, мм		
		50	100	150
Отвод 150° по ГОСТ 6942.9—80				
	l_1	65	125	65
	l_2	130	175 (275)	125
	R	167	335	130
	Масса	1,8	5,1 (6,2)	6,4

Таблица 5.7. РАЗМЕРЫ, мм И МАССА, кг, ОТСТУПА С РАСТРУБОМ ТИПА 1 ПО ГОСТ 6942.11—80



$D_у$	L	l	R	Масса
50	210	81	60	2,1
100	260	97	85	5,2
150	260	90	90	8,2

Таблица 5.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПАТРУБКОВ ПЕРЕХОДНЫХ С РАСТРУБОМ ТИПА 1

Патрубки	Обозначения	Размеры и масса при $D_y \times D'_y$, мм	
		100×50	150×100
Переходный по ГОСТ 6942.6—80	L	145	155
	l_1	30	33
	l_2	65	70
	Масса	2,2	4,2

Таблица 5.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРОЙНИКОВ

Тройники	Обозначения	Размеры и масса при $D_y \times d_y$, мм					
		50×50	100×50	100×100	150×50	150×100	150×150
Прямые 90° по ГОСТ 6942.12—80	l_1	70	75	95	40	70	95
	l_2	130	160	170	155	190	210
	l_3	70	90	150	95	95	95
	Масса	2,7	5	7,7	6,4	8,5	10,8
Косые 45° по ГОСТ 6942.17—80	l_1	135	165	205	145	185	220
	l_2	100	120	125	80	110	150
	l_3	135	170	205	170	195	220
	Масса	3,1	6	8,4	6,9	9,2	13,2
Косые 60° по ГОСТ 6942.17—80	l_1	100	120	150	100	130	160
	l_2	110	115	140	115	140	170
	l_3	105	120	150	130	145	160
	Масса	3	5,3	7,7	6,7	8,6	13,6

Продолжение табл. 5.9

Тройники	Обозначения	Размеры и масса при $D_у \times d_у$, мм					
		50×50	100×50	100×100	150×50	150×100	150×150
Прямые низкие по ГОСТ 6942.14—80	Масса	—	—	6,0	—	—	—
Прямые компенсационные по ГОСТ 6942.13—80	l_1	—	370	—	380	—	—
	l_2	—	120	—	130	—	—
	l_3	—	65	—	95	—	—
	l_4	—	240	—	250	—	—
	Масса	—	9,5	—	14,6	—	—
Прямые переходные по ГОСТ 6942.15—80	Масса	—	6,8	—	—	—	—
Прямые переходные низкие по ГОСТ 6942.16—80	Масса	—	4,9	—	—	—	—

Таблица 5.10. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, СПЕЦИАЛЬНЫХ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ

Фасонные части	Обозначения	Размеры и масса при $D_у$, мм	
		100	150
Отвод-тройник приборный 150° по ГОСТ 6942.10—80	Масса	7,3	—
Крестовина двухплоскостная по ГОСТ 6942.21—80	l_1	95	100
	l_2	180	180
	l_3	90	130
	l_4	120	145
	Масса	8,6	13,8

Продолжение табл. 5.10

Фасонные части	Обозначения	Размеры и масса при $D_у$, мм	
		100	150
Отвод-тройник приборный 150° по ГОСТ 6942.10—80	Масса	8	—

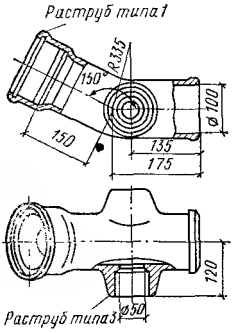
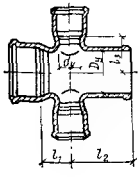


Таблица 5.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРЕСТОВИН С РАСТРУБОМ ТИПА 1

Крестовины	Обозначения	Размеры и масса при $D_у \times d_у$, мм				
		50×50	100×50	100×100	150×50	150×100
Прямые по ГОСТ 6942.18—80	l_1	70	75	95	40	70
	l_2	130	160	170	155	190
	l_3	70	90	100	95	95
	Масса	3,5	6,5	8,8	7,2	10,3



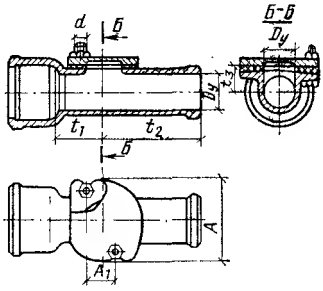
Продолжение табл. 5.11

Крестовины	Обозначения	Размеры и масса при $D_у \times d_у$, мм				
		50×50	100×50	100×100	150×50	150×100
Косые 45° по ГОСТ 6942.20—80	l_1	135	165	205	145	185
	l_2	100	120	125	80	110
	l_3	135	170	205	170	195
	Масса	4,1	7,2	10,9	7,8	10,8
Косые 60° по ГОСТ 6942.20—80	l_1	100	120	150	100	130
	l_2	110	115	140	115	140
	l_3	105	120	150	130	145
	Масса	3,8	6,2	10,2	7,4	10,3

Таблица 5.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, МУФТ

Муфты	Обозначения	Размеры и масса при $D_у$, мм		
		50	100	150
По ГОСТ 6942.22—80	Масса	1,4	3,2	5,6
Надвижные по ГОСТ 6942.23—80	L	80	100	120
	D	67	118	170
	Масса	1,8	4,1	6,5

Таблица 5.13 РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РЕВИЗИЙ ПО ГОСТ 6942.24—80



Условный проход $D_у$	Код ОКП	t_1	t_2	t_3	A	A_1	d	Масса	Число болтов
50	492521 4811	60	140	32	80	40	10	3,2	2
100	492522 4811	95	210	56	130	80	12	8,0	2
150	492523 4811	120	220	82	170	85	12	14,2	4

Примечания: 1. Размеры и масса даны без учета антикоррозионного покрытия.

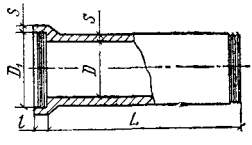
2. В ревизиях с условными проходами $D_у$ 50 и 100 мм допускается размещение болтов в плоскости *Б—Б*.

ГЛАВА 6. ТРУБЫ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

6.1. Трубы керамические канализационные по ГОСТ 286—82

Керамические канализационные трубы (табл. 6.1) применяют при строительстве безнапорных производственных и бытовых канализационных сетей, а также водосточных сетей в агрессивных грунтовых водах. Трубы не должны иметь трещин и отколов и при простукивании стальным молоточком должны издавать чистый, не дребезжащий звук.

Таблица 6.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТРУБ



D	L	D_1	l	S
150	1000; 1200	224	60	19
200		282	60	20
250		340	60	22
300		398	60	25

Трубы по всей длине должны быть прямолинейными. Искривление (стрела прогиба) на 1 м длины ствола трубы не должно превышать: 11 мм — при диаметре 150—250 мм и 9 мм — при диаметре 300—600 мм.

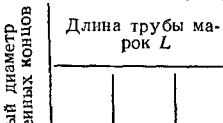
Трубы должны быть водонепроницаемыми и выдерживать внутреннее гидравлическое давление не менее 0,15 МПа (1,5 кгс/см²).

Трубы должны храниться раздельно по размерам уложенными горизонтально в штабели. Для устойчивости штабеля его края укрепляют упорами.

6.2. Трубы и муфты асбестоцементные напорные (по ГОСТ 539—80)

Трубы асбестоцементные водопроводные (табл. 6.2) в зависимости от величины рабочего гидравлического давления изготовляются трех марок: ВТ-6 — на давление 0,6 МПа (6 кгс/см²); ВТ-9 — на 0,9 МПа (9 кгс/см²) и ВТ-12—на 1,2 МПа (12 кгс/см²).

Таблица 6.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, 1 м ТРУБЫ



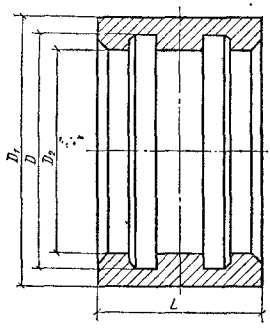
Условный проход	Внутренний диаметр d трубы марки			Наружный диаметр D обточенных концов	Длина трубы марок L			Длина обточенных концов l	Масса 1 м трубы марки		
	ВТ-6	ВТ-9	ВТ-12		ВТ-6	ВТ-9	ВТ-12		ВТ-6	ВТ-9	ВТ-12
100	104	100	96	122	2950	2950	2950	200	7,8	9,2	10,4
100	104	100	96	122	3950	3950	3950	200	7,8	9,2	10,4
150	146	141	135	168	2950	2950	2950	200	12,9	15,2	17,9
150	146	141	135	168	3950	3950	3950	200	12,9	15,2	17,9
200	196	189	181	224	3950	3950	3950	200	22,1	26,4	31,2
250	244	235	228	274	3950	3950	3950	200	28,4	35,9	41,1
300	289	279	270	324	3950	3950	3950	200	40,2	49,4	57,4

Допускаемые отклонения от размеров труб, мм, не должны превышать следующих значений:

по общей длине трубы	50
» длине обточенных концов	±5
» наружному диаметру обточенных концов при условном проходе труб, мм:	
100—150	1,5
200—250	2,0
300	2,5

Асбестоцементные муфты (табл. 6.3) изготовляются трех марок: САМ-6 — для соединений труб марки ВТ-6; САМ-9 — труб марки ВТ-9 и САМ-12 — труб марки ВТ-12.

Таблица 6.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, МУФТ



Условный проход	Наружный диаметр D_1 муфты марки		Внутренний диаметр D_2	Диаметр канавок D	Длина L	Масса, кг, муфты марки	
	САМ-6	САМ-9 и САМ-12				САМ-6	САМ-9 и САМ-12
100	171	175	127	150	140	3,5	3,8
150	218	224	173	196	140	4,6	5,2
200	277	286	229	252	150	6,9	8,2
250	328	341	279	302	150	8,7	10,6
300	384	398	329	352	150	11,1	13,8

Допускаемые отклонения от размеров муфт, мм, не должны превышать следующих значений:

по длине муфты L . . . . . +5
» наружному диаметру D_1 . . . . . +5
» внутренним диаметрам D и D_2 . . . . . от +0,5 до —1

6.3. Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов (по ГОСТ 1839—80)

Асбестоцементные трубы и муфты (табл. 6.4) предназначаются для устройства безнапорной канализации.

Трубы и муфты должны быть прямыми, цилиндрическими, не иметь трещин и выдерживать пробное гидравлическое давление не

Таблица 6.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ, МУФТ И КОЛЕЦ

Изделие	Обозначения	Размеры и справочная масса при условном проходе трубы, мм					
		100	125	150	200	250	300
Труба	D	116	139	165	215	265	315
	d	100	123	147	195	243	291
	L	2950	2950	2950	3925	3925	3925
	Масса	14,7	18,5	25,9	51	69,0	90,2
Муфта	D_1	169	195	216	273	325	377
	D_2	145	171	190	245	295	345
	Масса	1,61	1,87	2,53	3,30	4,20	5,30
Резиновое кольцо	Диаметр внутренний	90	110	122	160	200	230

менее 0,4 МПа (4 кгс/см²) без разрушений и признаков водопроницаемости.

Допускаемое отклонение наружной поверхности от прямой (стрела прогиба) 12 мм.

Внутренняя поверхность муфт должна быть обточена и иметь у обоих концов по два-три витка резьбы глубиной 2—2,5 мм.

Асбестоцементные трубы и муфты должны храниться на ровных площадках в штабелях, раздельно по размерам. Трубы укладываются горизонтальными рядами, а муфты — вертикальными. Нижний ряд труб должен быть закреплен.

При перевозке по железной дороге или водным транспортом трубы должны быть уложены горизонтальными рядами и укреплены для предотвращения раскатывания и ударов одной трубы о другую.

6.4. Трубы из винипласта по ТУ № 6-05-1573-72 (табл. 6.5)

Таблица 6.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, МАССА, кг, ТРУБ

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки и масса труб при условном давлении $p_у$, МПа (кгс/см²)			
		до 0,25 (2,5)		до 0,6 (6)	
		толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м
10	15	2,5	—	2,5; 11	—
15	20	2,5	—	2,5	0,19
18	22	4,5	—	4,5	0,34
20	25	3	0,3	3,0	0,29
25	32	3; 4	—	4,3	—
32	40	3,5; 11	—	3,5; 5; 11	—
	45	11	—	11	—
40	50 (51)	4,5	0,83	6,0	1,19
	55 (50)	11	—	4,5	1,19
50	63 (55)	4,5	1,17	11	—
	75 (63)	11	—	4,5; 7	—
60	76	5,5	1,56	5; 8; 11	—
70	83	6,0	2,2	6,0	—
	90	5,5	—	5,5	—
80	96	6,5	2,53	—	—
90	102	6,5	2,73	—	—
100	114	7,0	3,3	7,0	—
125	140	8,0	4,64	8,0	—
150	166	8,0	5,6	—	—
240	250	5,5	7,1	—	—

Примечания: 1. Винипластовые трубы применяются для устройства трубопроводов, транспортирующих агрессивные жидкости. Трубы из винипласта стойки к большинству кислот и щелочей при температуре от 0 до 40 °С.
2. Цифры в скобках относятся к давлению 0,6 МПа (6 кгс/см²).
3. Трубы выпускаются длиной от 1 до 3 м.
4. Условное давление $p_у$ соответствует рабочему давлению при температуре среды +40 °С.

6.5. Трубы напорные из полиэтилена (по ГОСТ 18599—73)

Напорные трубы кольцевого сечения из полиэтилена низкой плотности — ПНП (табл. 6.6) и полиэтилена высокой плотности — ПВП (табл. 6.7) предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, воздух, кислоты, щелочи (трубы из ПНП) и различные агрессивные среды (трубы из ПВП), а также газообразные вещества, к которым полиэтилен химически стоек. Трубы из ПНП и ПВП ти-

пов Л — легкие, СЛ — среднелегкие, С — средние и Т — тяжелые рассчитаны на давление $p_у$, равное соответственно 0,25; 0,4; 0,6; 1,0 МПа (2,5; 4; 6 и 10 кгс/см²).

Трубы изготовляются и поставляются отрезками длиной 6; 8; 10 и 12 м с допускаемым отклонением до 50 мм или свернутыми в бухты (при условном проходе для труб из ПВП до 40 мм и из ПНП до 63 мм включительно).

Таблица 6.6. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ (ПНП)

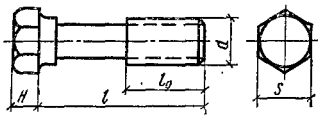
Средний наружный диаметр трубы	Типы труб							
	Л		СЛ		С		Т	
	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м
10	—	—	—	—	—	—	2,0	0,050
12	—	—	—	—	—	—	2,0	0,062
16	—	—	—	—	2,0	0,088	2,7	0,111
20	—	—	—	—	2,0	0,113	3,3	0,170
25	—	—	2,0	0,145	2,7	0,187	4,2	0,267
32	2,0	0,189	2,4	0,221	3,4	0,301	5,3	0,432
40	2,0	0,240	3,0	0,345	4,3	0,473	6,7	0,677
50	2,4	0,359	3,7	0,531	5,4	0,738	8,3	1,05
63	3,0	0,561	4,7	0,845	6,7	1,15	10,5	1,66
75	3,6	0,797	5,6	1,20	8,0	1,63	12,5	2,36
110	5,2	1,68	8,1	2,52	11,8	3,52	18,3	5,05
140	6,7	2,74	10,4	4,01	—	—	—	—
160	7,7	—	11,9	—	—	—	—	—

Таблица 6.7. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ (ПВП)

Средний наружный диаметр трубы	Типы труб							
	Л		СЛ		С		Т	
	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м	толщина стенки	масса 1 м
10	—	—	—	—	—	—	2,0	0,051
12	—	—	—	—	—	—	2,0	0,064
16	—	—	—	—	—	—	2,0	0,091
20	—	—	—	—	—	—	2,0	0,117
25	—	—	—	—	2,0	0,150	2,3	0,169
32	—	—	—	—	2,0	0,196	2,9	0,271
40	—	—	2,0	0,248	2,3	0,286	3,6	0,418
50	—	—	2,0	0,314	2,8	0,427	4,5	0,651
63	2,0	0,399	2,5	0,494	3,6	0,684	5,7	1,03
75	2,0	0,478	2,9	0,675	4,3	0,971	6,8	1,47
110	2,7	0,935	4,3	1,446	6,2	2,04	10,0	3,14
140	3,5	1,53	5,4	2,302	7,9	3,20	12,7	5,07
160	3,9	1,95	6,2	3,020	9,1	4,33	14,6	6,66
225	5,5	3,84	8,7	5,952	12,8	8,55	20,5	13,1

ГЛАВА 7. МЕТИЗЫ (табл. 7.1—7.17)

Таблица 7.1. РАЗМЕРЫ, мм, БОЛТОВ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ (НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ) ПО ГОСТ 7798—70



d	S	H	l	l_0	d	S	H	l	l_0
6	10	4	22—75	18	16	24	10	45—150	38
8	13	5,5	28—85	22	(18)	27	12	50—150	42
10	17	7	32—150	26	20	30	13	55—150	46
12	19	8	35—150	30	(22)	32	14	60—150	50
14	22	9	40—150	34	24	36	15	65—150	54

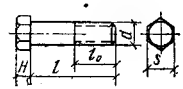
Примечания: 1. Приведенные в таблице два размера через тире означают, что длина болтов кроме указанных величин может быть равна любой из промежуточных величин: 25; 28; 30; 32; 35; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 130; 140 мм.

2. Размеры в скобках применять не рекомендуется.

Таблица 7.2. МАССА, кг, БОЛТОВ (ПО ГОСТ 7798—70)

Длина болта, мм	Масса 1000 шт. при номинальном диаметре, мм									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
22	6,596	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	7,126	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	7,655	16,82	—	—	—	—	—	—	—	—
30	8,462	17,59	—	—	—	—	—	—	—	—
35	9,569	19,51	32,62	46,27	—	—	—	—	—	—
38	10,24	20,45	34,21	48,88	—	—	—	—	—	—
40	10,68	21,22	35,42	50,61	71,36	—	—	—	—	—
42	11,12	21,99	36,63	52,35	73,74	—	—	—	—	—
45	11,79	23,14	38,44	54,96	77,3	101,7	—	—	—	—
50	12,9	25,06	41,46	59,3	83,23	109,5	147,2	—	—	—
60	15,11	28,9	47,5	67,99	95,1	125	166,9	212,3	249,2	—
70	17,33	32,74	53,54	76,68	107	140,6	186,6	236,6	278,7	355,1
80	—	36,58	59,58	85,37	118,8	156,1	206,3	260,9	308,1	390,2
90	—	—	65,62	94,06	130,7	171,6	226	285,2	337,6	425,3
100	—	—	71,66	102,8	142,6	187,2	245,7	309,5	367	460,4
110	—	—	77,16	110,5	153,4	201,8	263,7	331,5	394,4	491,7
120	—	—	83,2	119,2	165,3	217,3	283,4	355,9	423,8	526,8
130	—	—	89,24	127,9	172,2	232,9	303,1	380,2	453,3	561,9
140	—	—	95,28	136,6	189	248,5	322,8	404,5	482,7	596,9
150	—	—	101,3	145,3	200,9	263,9	342,5	428,8	512,2	632

Таблица 7.3. РАЗМЕРЫ, мм, БОЛТОВ С ШЕСТИГРАННОЙ УМЕНЬШЕННОЙ ГОЛОВКОЙ И НАПРАВЛЯЮЩИМ ПОДГОЛОВКОМ (НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ) ПО ГОСТ 7795—70



d	l	l_0	S	H	d	l	l_0	S	H
6	28—90	18	10	4	(18)	65—150	42	24	10
8	35—100	22	12	5	18	160—300	48	24	10
10	40—150	26	14	6	20	70—150	46	27	11
10	160—200	32	14	6	20	160—300	52	27	11
12	45—150	30	17	7	(22)	75—150	50	30	12
12	160—260	36	36	7	22	160—300	56	30	12
(14)	55—150	34	19	8	24	80—150	54	32	13
14	160—300	40	19	8	24	160—300	60	32	13
16	60—150	38	22	9					
16	160—300	44	22	9					

Примечание. Размеры в скобках применять не рекомендуется.

Таблица 7.4. МАССА, кг, БОЛТОВ (ПО ГОСТ 7795—70)

Длина болта, мм	Масса 1000 шт. при номинальном диаметре, мм									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
28	8,236	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	8,589	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	9,942	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	9,472	17,25	—	—	—	—	—	—	—	—
38	10,020	18,21	—	—	—	—	—	—	—	—
40	10,360	18,84	30,27	—	—	—	—	—	—	—
45	11,240	20,44	32,78	50,11	—	—	—	—	—	—
50	12,120	22,03	35,29	53,75	—	—	—	—	—	—
55	13,010	23,63	37,81	57,38	79,81	—	—	—	—	—
60	13,890	25,22	40,32	61,02	84,79	116,6	—	—	—	—
65	14,780	26,81	42,83	64,66	89,77	123,3	157,6	—	—	—
70	15,660	28,41	45,35	68,30	94,74	130,0	165,8	213,7	—	—
75	16,540	30,00	47,86	71,94	99,72	136,6	174,1	224,1	281,7	—
80	17,420	31,60	50,37	75,58	104,70	143,3	182,4	234,5	294,5	353,2
85	18,310	33,19	52,88	79,22	109,70	150,0	190,7	245,0	307,3	368,2
90	19,190	34,78	55,40	82,87	114,70	156,6	198,9	255,6	320,1	383,2
100	—	37,97	60,42	90,15	124,60	170,0	216,5	276,2	345,8	413,2
110	—	—	65,45	97,43	134,50	185,3	231,7	297,0	371,3	443,2
120	—	—	70,47	104,80	144,50	196,6	248,6	317,9	396,9	473,2
130	—	—	75,50	112,00	154,50	210,0	265,1	338,7	422,5	503,2
140	—	—	80,52	119,00	164,40	223,3	281,7	359,5	448,1	533,2
150	—	—	85,52	126,60	174,40	236,6	298,2	380,4	473,8	563,2

Таблица 7.5. РАЗМЕРЫ, мм, БОЛТОВ С ШЕСТИГРАННОЙ УМЕНЬШЕННОЙ ГОЛОВКОЙ (НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ) ПО ГОСТ 7796—70

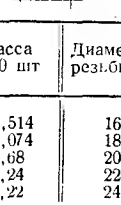
d	l	l_0	S	H	d	l	l_0	S	H
8	28—100	22	12	5	(18)	50—150	42	24	10
10	32—150	26	14	6	»	160—300	48	»	»
»	160—200	32	»	»	20	60—150	46	27	11
12	35—150	30	17	7	»	160—300	52	»	»
»	160—300	36	»	»	(22)	60—140	50	30	12
(14)	40—150	34	19	8	»	150—300	56	»	»
»	160—300	40	»	»	24	65—150	54	32	13
16	45—150	38	22	9	»	160—300	60	»	»
»	160—300	44	»	»					

Примечания: 1. См. эскиз к табл. 7.1.
2. Размеры в скобках применять не рекомендуется.

Таблица 7.6. МАССА, кг, БОЛТОВ (ПО ГОСТ 7796—70)

Длина болта, мм	Масса 1000 шт. при номинальном диаметре, мм								
	8	10	12	14	16	18	20	22	24
28	15,15	23,81	36,57	48,47	70,54	90,64	118,4	—	—
30	15,94	24,95	38,21	50,71	73,49	94,21	123,0	156,5	—
32	16,72	26,32	39,85	52,95	76,44	97,92	127,6	162,1	195,6
35	17,91	28,17	42,59	56,30	80,86	103,5	134,6	170,5	205,6
40	19,88	31,25	47,03	64,56	88,23	112,7	146,1	184,5	222,2
45	21,86	34,34	51,48	70,60	96,26	122,0	157,7	198,5	238,8
50	23,83	37,42	55,92	76,65	104,2	132,2	169,2	212,6	255,4
55	25,81	40,51	60,36	82,70	112,2	142,2	181,9	226,6	272,0
60	27,78	43,59	64,80	88,74	120,0	152,2	194,3	242,6	288,6
65	29,76	46,68	69,25	94,79	127,8	162,2	206,6	257,5	307,4
70	31,73	49,76	73,69	100,8	135,8	172,2	218,9	272,4	325,2
80	35,68	55,93	82,57	112,9	151,6	192,2	243,6	302,3	360,7
90	39,63	62,10	91,46	125,0	167,4	212,2	268,3	332,2	396,2
100	43,58	68,27	100,3	137,1	183,1	232,2	293,0	362,0	431,8
110	—	74,44	109,2	149,2	198,9	252,1	317,7	391,9	467,3
120	—	80,61	118,1	161,3	214,7	272,1	342,3	421,8	502,9
130	—	86,78	127,0	173,4	230,5	292,1	367,0	451,6	538,4
140	—	92,94	135,9	185,5	246,3	312,1	391,7	481,5	574,0
150	—	99,11	144,8	197,6	262,1	332,1	416,4	511,3	609,5

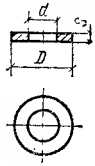
Таблица 7.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГАЕК ШЕСТИГРАННЫХ (НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ) ПО ГОСТ 5915—70



Диаметр резьбы d	Размер под ключ S	Высота H	Масса 1000 шт	Диаметр резьбы d	Размер под ключ S	Высота H	Масса 1000 шт.
6	10	5	2,514	16	24	13	33,54
8	14	6	6,074	18	27	14	46,15
10	17	8	11,68	20	30	16	64,47
12	19	10	17,24	22	32	18	79,09
(14)	22	11	25,22	24	36	19	110,2

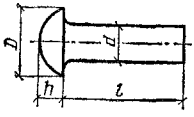
Примечание. Размеры в скобках применять не рекомендуется.

Таблица 7.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ШАЙБ (ПО ГОСТ 11371—78)



Номинальный диаметр крепежной детали	d	D	S	Масса 1000 шт.	Номинальный диаметр крепежной детали	d	D	S	Масса 1000 шт.
6	6,4	12,5	1,6	1,14	16	17,0	30,0	3,0	11,30
8	8,4	17,0	1,6	2,15	18	19,0	34,0	3,0	14,70
10	10,5	21,0	2,0	4,08	20	21,0	37,0	3,0	17,16
12	13,0	24,0	2,5	6,27	22	23,0	39,0	3,0	18,35
14	15,0	28,0	2,5	8,62	24	25,0	44,0	4,0	32,33

Таблица 7.9. РАЗМЕРЫ, мм, ЗАКЛЕПОК С ПОЛУКРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ (НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ) ПО ГОСТ 10299—80



d	D	h	l	d	D	h	l
3	5,3	1,8	5—20	8	14	4,8	16—60
4	7,1	2,4	6—40	10	16	6	16—85
5	8,8	3	8—40	12	19	7,2	20—90
6	11	3,6	10—60	16	25	9,5	28—120

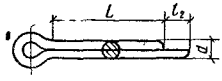
Таблица 7.10. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МАССА, кг, 1000 шт. ЗАКЛЕПОК

Диаметр × длина, мм	Масса	Диаметр × длина, мм	Масса
3×5	0,462	4×15	1,907
3×10	0,739	4×20	2,4
3×15	1,017	4×30	3,387
3×20	1,294	4×40	4,374
4×6	1,018	5×8	2,053
4×10	1,413	5×10	2,361

Продолжение табл. 7.10

Диаметр × длина, мм	Масса	Диаметр × длина, мм	Масса
5×15	3,131	10×70	49,4
5×20	3,901	10×80	53,57
5×30	5,441	10×85	58,66
5×40	6,981	12×20	27,47
6×10	3,753	12×30	36,35
6×15	4,863	12×40	45,23
6×20	5,973	12×50	54,11
6×30	8,193	12×60	62,99
6×40	10,41	12×70	71,87
6×50	12,63	12×80	80,75
6×60	14,85	12×90	89,63
8×16	9,67	16×28	66,11
8×20	11,24	16×30	69,27
8×30	15,2	16×40	85,07
8×40	19,15	16×50	100,9
8×50	23,1	16×60	116,7
8×60	27,05	16×70	132,5
10×16	16,07	16×80	148,3
10×20	18,54	16×90	164,1
10×30	24,72	16×100	179,9
10×40	30,89	16×110	195,7
10×50	37,06	16×120	211,5
10×60	43,23		

Таблица 7.11. РАЗМЕРЫ, мм, ШПЛИНТОВ (ПО ГОСТ 397—79)



Условный диаметр шплинта, равный диаметру отверстия	Длина L	Диаметр номинальный d	Длина хвоста l_2
2	8—45	1,8	2,5
2,5	10—50	2,2	2,5
3,2	12—60	2,7	4
4	16—70	3,6	4
5	16—80	4,6	4
6,3	20—110	5,6	4

Примечание. Приведенные в таблице два размера через тире означают, что длина шплинтов, кроме указанных величин, может быть равна любой из промежуточных величин: 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100 мм.

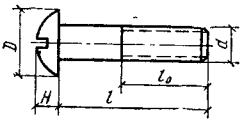
Таблица 7.12. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МАССА, кг, 1000 шт. ШПЛИНТОВ

Длина шплинта, мм	Масса, кг, при условном диаметре d, мм					
	2	2,5	3,2	4	5	6,3
8	0,293	—	—	—	—	—
10	0,333	0,531	—	—	—	—

Продолжение табл. 7.12

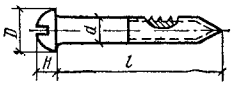
Длина шплинта, мм	Масса, кг, при условном диаметре d, мм					
	2	2,5	3,2	4	5	6,3
12	0,373	0,591	0,995	—	—	—
14	0,413	0,651	1,085	—	—	—
16	0,453	0,71	1,175	2,211	3,962	—
18	0,493	0,77	1,265	2,371	4,223	—
20	0,533	0,83	1,355	2,351	4,484	7,168
22	0,573	0,869	1,445	2,691	4,745	7,554
25	0,633	0,979	1,58	2,93	5,136	8,135
28	0,693	1,068	1,714	3,17	5,528	8,715
32	0,773	1,188	1,894	3,49	6,05	9,488
36	0,852	1,307	2,074	3,809	6,572	10,26
40	0,932	1,426	2,254	4,129	7,093	11,03
45	1,032	1,576	2,478	4,528	7,746	12
50	—	1,725	2,703	4,928	8,398	12,97
55	—	—	2,928	5,327	9,05	13,94
60	—	—	3,153	5,727	9,703	14,9
70	—	—	—	6,526	11,01	16,84
80	—	—	—	—	12,31	18,76
90	—	—	—	—	—	20,7
100	—	—	—	—	—	22,64
110	—	—	—	—	—	24,57

Таблица 7.13. РАЗМЕРЫ, мм, ВИНТОВ С ПОЛУКРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ (ПО ГОСТ 17473—80)



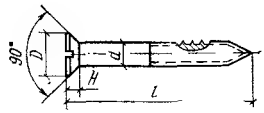
d	l	l_0	D	H
4	70	14	7	2,8
5	70	16	8,5	3,5
6	70	18	10	4,2
8	70	22	13	5,6
10	70	26	16	7
12	70	30	18	8

Таблица 7.14. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ШУРУПОВ С ПОЛУКРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ (ПО ГОСТ 1144—80)



d	D	H	Справочная масса 1000 шт. при длине l, мм									
			20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
3	6	2,1	1,0	1,22	1,43	—	—	—	—	—	—	—
4	8	2,8	1,8	2,23	2,61	2,99	3,33	3,74	4,12	4,87	—	—
5	10	3,5	3,07	3,66	4,26	4,85	5,45	6,04	6,64	7,83	9,02	—
6	12	4,2	4,61	5,47	6,32	7,18	8,03	8,88	9,74	11,45	13,15	14,86

Таблица 7.15. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ШУРУПОВ С ПОТАЙНОЙ ГОЛОВКОЙ (ПО ГОСТ 1145—80)



d	D	H	Справочная масса 1000 шт. при длине l, мм									
			20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
3	6	1,5	0,84	1,06	1,27	—	—	—	—	—	—	—
4	8	2,0	1,48	1,86	2,24	2,61	2,99	3,37	3,75	4,50	—	—
5	10	2,5	2,35	2,95	3,55	4,14	4,73	5,33	5,92	7,11	8,30	—
6	12	3,0	3,35	4,20	5,06	5,91	6,77	7,62	8,47	10,18	11,89	13,6

Таблица 7.16. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГВОЗДЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ (ПО ГОСТ 4028—63)

Диаметр × длина	Справочная масса 1000 шт.	Диаметр × длина	Справочная масса 1000 шт.
1,8×32	0,675	3,5×90	6,8
1,8×40	0,817	4×100	9,8
1,8×50	0,997	4×120	11,77
2×40	0,986	5×120	18,3
2×50	1,23	5×150	22,4
2,5×50	1,93	6×150	33,2
2,5×60	2,31	6×200	44,2
3×70	3,88	8×250	98,2
3×80	4,44		

Таблица 7.17. ПРОВОЛОКА СТАЛЬНАЯ НИЗКОУГЛЕРОДИСТАЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ (ПО ГОСТ 3282—74)

Номинальный диаметр проволоки, мм	Предел прочности, Па, термически необработанной проволоки	
	1-й группы	2-й группы
0,45—1,20	130	70—120
1,20—1,80	120	70—100
1,80—2,50	110	70—100
2,50—3,60	100	65—95
3,60—5,00	90	60—90
5,00—6,00	80	50—80
6,00—8,00	80	50—80
8,00—10,0	75	45—70

Примечания: 1. Стальная круглая проволока выпускается термически необработанной и обработанной. Предел прочности для термически обработанной проволоки всех диаметров составляет $300 \cdot 10^6$—$500 \cdot 10^6$ Па (30—50 кгс/мм^2).
2. Проволока поставляется в мотках массой не более 80 кг.

ГЛАВА 8. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ И ПАЙКИ

8.1. Проволока стальная сварочная по ГОСТ 2246—70 (табл. 8.1)

Сварочная проволока применяется следующих марок:

а) углеродистая — Св08; Св08А; Св08ГА; Св10ГА; Св10Г2;

б) легированная — Св08ГС; Св08Г2С; Св08Г2СА; Св12ГС.

Таблица 8.1. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, МОТКОВ ПРОВОЛОКИ

Диаметр проволоки	Внутренний диаметр мотка	Масса мотка проволоки из стали	
		углеродистой	легированной
0,3—0,8	150—220	2	2
1—1,2	250—400	15	10
1,6—2	250—600	20	15
2,5—3	400—700	40	20
4—10	500—700		
12	700—750		

Примечания: 1. Поверхность проволоки должна быть чистой без окалины, ржавчины, грязи и масла.

2. По требованию потребителя проволока диаметром 5 мм и менее должна поставляться в катушках, пригодных для непосредственного использования на автоматах и полуавтоматах.

3. При транспортировании и хранении проволоку необходимо защищать от ржавления и загрязнения.

8.2. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей по ГОСТ 9467—75 (табл. 8.2—8.4)

Таблица 8.2. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА ШВА, НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА И СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННОГО ЭЛЕКТРОДАМИ ДИАМЕТРОМ МЕНЕЕ 3 мм

Тип электрода	Временное сопротивление разрыву $\sigma_в$, Па (кгс/мм²)	Относительное удлинение δ_5, %	Ударная вязкость $Q_н$, МДж/м² (кгс·м/см²)	Угол загиба, град
Э38	$380 \cdot 10^6$ (38)	14	0,3(3)	60
Э42	$420 \cdot 10^6$ (42)	18	0,8(8)	150
Э46	$460 \cdot 10^6$ (46)	18	0,8(8)	150
Э50	$500 \cdot 10^6$ (50)	16	0,7(7)	120
Э42А	$420 \cdot 10^6$ (42)	22	1,5(15)	180
Э46А	$460 \cdot 10^6$ (46)	22	1,4(14)	180
Э50А	$500 \cdot 10^6$ (50)	20	1,3(13)	150
Э55	$550 \cdot 10^6$ (55)	20	1,2(12)	150

Примечание. Для перечисленных в таблице электродов значения, характеризующие механические свойства металла шва, наплавленного металла и сварного соединения, установлены для состояния после сварки (без термической обработки). Механические свойства металла шва, наплавленного металла и сварного соединения после термической обработки для электродов перечисленных типов должны соответствовать требованиям технических условий или паспортов на электроды конкретных марок.

Таблица 8.3. СОДЕРЖАНИЕ В МЕТАЛЛЕ ШВА ИЛИ В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ СЕРЫ И ФОСФОРА

Тип электрода	Содержание, % (не более)					
	серы			фосфора		
	для электродов (по ГОСТ 9466—75) группы					
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Э38; Э42; Э46; Э50	0,045	0,040	0,035	0,050	0,045	0,040
Э42А; Э46А; Э50А; Э55	0,035	0,030	0,025	0,040	0,035	0,030

Таблица 8.4. СТАНДАРТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОДОВ (ПО ГОСТ 9466—75)

Диаметр стержня электрода	Длина электрода со стержнем и проволокой	
	углеродистой или легированной	высоколегированной
1,6	200 или 250	150 или 200 (250)
2,0	250 или (300)	200 или 250 (300)
2,5	250 или 300 (350)	250 или (300)
3,0	300 или 350 (450)	300 или (350)
4,0	350 или 450	350 или (450)
5; 6; 8; 10; 12	450	350 или 450

Примечание. Электроды, длина которых дана в скобках, применять не рекомендуется.

Для дуговой сварки сталей установлены следующие типы металлических электродов:

У — из углеродистых низколегированных сталей с временным сопротивлением разрыву до $600 \cdot 10^6$ Па (60 кгс/мм^2);

Л — из легированных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше $600 \cdot 10^6$ Па (600 кгс/мм^2);

Т — из теплоустойчивых легированных сталей.

Технологические свойства электродов должны соответствовать следующим требованиям:

а) дуга легко зажигается и стабильно горит;

б) покрытие электрода плавится равномерно;

в) наплавленный на поверхность пластины валик равномерно покрывается шлаком, который после охлаждения легко удаляется;

г) металл шва и металл, наплавленный электродами, не имеют трещин.

Покрытие электродов должно быть прочным, плотным, без трещин и располагаться концентрично относительно стержня.

Электроды должны быть упакованы в водонепроницаемые коробки, бумагу или пластмассовую пленку.

8.3. Вспомогательные материалы для сварки (табл. 8.5—8.9)

Таблица 8.5. ФЛЮСЫ СВАРОЧНЫЕ ПЛАВЛЕНЫЕ (ПО ГОСТ 9087—81)

Марка флюса	Размер зерен, мм	Назначение	Диаметр сварочной проволоки, мм
АН-348А ОСЦ-45	0,355—3	Автоматическая сварка	3 и более
АН-348АМ ОСЦ-45М	0,25—1,6	Автоматическая и полуавтоматическая сварка	<3

Примечание Флюс должен храниться в плотно закрывающихся ящиках.

Таблица 8.6. ДВУОКИСЬ УГЛЕРОДА ЖИДКАЯ (ПО ГОСТ 8050—76)

Состав двуокиси углерода технической	Норма
Двуокись углерода CO_2, % по объему	≥98
Окись углерода CO, % по объему	≤0,05
Вода, % по массе	≤0,1

Примечания: 1. Запах сжиженного газа не нормируется.
2. Сжиженный газ отпускается в баллонах вместимостью от 12,5 до 40 л. Баллоны не должны подвергаться толчкам, ударам и нагреванию.

Таблица 8.7. СИЛИКАТ НАТРИЯ РАСТВОРИМЫЙ (СИЛИКАТ-ГЛЫБА)

Показатели	Нормы для силиката натрия марок		
	А	Б	В
Химический состав, %:			
двуокись кремния (SiO_2)	62,0—65,6	65,7—68	68,1—74,4
окись натрия (Na_2O)	29,4—32,4	27—29,3	25,6—26,9
Модуль	2—2,3	2,31—2,6	2,61—3

Примечание. Водный раствор силикат-глыбы (жидкое стекло) применяется в качестве связующего материала для обмазки металлических электродов при электродуговой сварке.

Таблица 8.8. КИСЛОРОД ГАЗООБРАЗНЫЙ (ПО ГОСТ 5583—78)

Содержание	Нормы для кислорода сорта		
	первого	второго	третьего
Кислород (O_2), % по объему	≥99,7	≥99,5	≥99,2
Влага, г/м³	≤0,07	≤0,07	≤0,07

Примечания: 1. Кислород газообразный применяется для газопламенной обработки металла.

2. Газообразный кислород отпускается в стальных бесшовных баллонах (по ГОСТ 949—73) под давлением 20 МПа (200 кгс/см²). Давление измеряется манометром. В условиях наполнения, хранения и эксплуатации баллонов с кислородом, вызывающих повышение температуры газа выше +20 °С, допускается повышение давления не более чем до 10 % номинального. Хранение и транспортирование наполненных баллонов при температуре более 60 °С не допускается.

Таблица 8.9. КАРБИД КАЛЬЦИЯ (ПО ГОСТ 1460—81)

Размеры, мм, кусков в сортированном карбиде	Допустимое содержание кусков других размеров		Объем сухого ацетилена, л, приведенный к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт. ст., выделяемый 1 кг карбида кальция сорта	
	размеры кусков, мм	массовая доля, %	первого	второго
2—25	<2 25—50	5 10	255	240
25—50	<25 <2	7 2	265	250
25—50	50—80 80—100	10 Отсутствие	265	250
25—80	<25 <2 80—100 >100	7 2 10 Отсутствие	275	255
50—80	<50 <2 80—100 >100	10 2 10 Отсутствие	285	265

Примечания: 1. Технический карбид кальция применяется в строительстве для получения ацетилена.

2. В таблице дается минимально выделяемый объем сухого ацетилена.

3. Для пересчета натуральной массы карбида кальция в условную массу за единицу измерения принимают 1 кг карбида кальция с выходом 250 л ацетилена.

Ацетилен растворенный технический (по ГОСТ 5457—75) представляет собой раствор ацетилена в ацетоне, находящийся под дав-

лением в баллоне. Предназначен для газопламенной обработки металлов (резки и сварки).

Давление ацетилена $p_а$ в наполненном баллоне в зависимости от температуры окружающего воздуха $t_{о.в}$ должно быть не более следующих значений:

$t_{о.в}$, °С . . .	−5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
$p_а$, МПа (кгс/см²) . . .	1,34 (13,4)	1,4 (14)	1,5 (15)	1,65 (16,5)	1,8 (18)	1,9 (19)	2,15 (21,5)	2,35 (23,5)	2,6 (26)	3,0 (30)

Остаточное давление $p_о$ в ацетиленовых баллонах в зависимости от температуры газа $t_г$ должно соответствовать следующим значениям:

$t_г$, °С	−5—0	0—15	15—25	25—35
$p_о$, МПа (кгс/см²) . .	0,05 (0,5)	0,1 (1)	0,2 (2)	0,3 (3)

Растворенный ацетилен поставляется в стальных баллонах. Баллоны наполненные и порожние разрешается перевозить только с навернутыми до отказа колпаками.

На складе и при эксплуатации баллоны с растворенным ацетиленом необходимо хранить в вертикальном положении и предохранять от падения.

Баллоны должны быть защищены от прямого действия солнечных лучей и находиться на расстоянии не менее 5 м от открытого огня (зажженных горелок, топок, печей, горнов и т. п.).

8.4. Материалы для пайки (табл. 8.10)

Таблица 8.10. ПРИПОИ ОЛОВЯННО-СВИНЦОВЫЕ (ПО ГОСТ 21931—76)

Обозначение марки припоя	Состав, %		
	олово	сурьма	свинец
ПОС 61	60—62	—	Остальное
ПОС 40	39—41	—	
ПОССу 40-0,5	39—41	0,2—0,5	
ПОССу 30-0,5	29—31		
ПОССу 25-0,5	24—26		
ПОССу 95-0,5	94—96	4—5	
ПОССу 40-2	39—41	1,5—2	
ПОССу 5-1	4—5	0,5—1	
ПОССу 4-6	3—4	5—6	

Припои изготовляют в виде чушек, круглых и трехгранных прутков, круглой проволоки, ленты, а также круглых трубок, заполненных флюсом. Размеры припоев приведены в табл. 8.11.

Таблица 8.11 РАЗМЕРЫ ПРИПОЕВ, мм

Форма припоя	Диаметр или сторона	Толщина	Длина	Ширина
Прутки круглые	5; 8; 10; 12; 15	—	350—550	—
Прутки трехгранные	10; 12; 14; 16	—	350—550	—
Лента	—	0,8; 1 1,5; 2; 2,5 3; 4; 5	—	8; 9; 10 5; 6; 7 8; 9; 10

Бура (по ГОСТ 8429—77) применяется в качестве флюса для пайки листов стали и медных сплавов и входит как составная часть флюсов при пайке чугуна и нержавеющей стали, а также при пайке серебряным припоем. Буру упаковывают в бумажный мешок, который вкладывают в хлопчатобумажный мешок, или в два вкладываемых один в другой четырехслойных бумажных мешка. Масса одного мешка буры 30—35 кг. Буру хранят в сухом крытом помещении, а перевозят в крытых вагонах.

ГЛАВА 9. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

9.1. Кабели силовые гибкие на напряжение до 220В по ГОСТ 6731—77Е (табл. 9.1 и 9.2)

Таблица 9.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КАБЕЛЕЙ

Обозначение марки	Жилы	Число жил	Площадь сечения основных и вспомогательных жил, мм²	Наружный диаметр кабелей, мм²
РГД	Основная	1	16—150	11,5—26,8
РГДО	Основная	1	16—70	10,1—17,8
РГДВ	Основная	1	25—150	14,8—26,2
	Вспомогательная	2,4	0,75	—

Строительная длина кабелей не менее 100 м. Кабели изготовляют: с медными жилами с резиновой изоляцией — марки РГД; с медными жилами с резиновой оболочкой — марки РГДО; с основной жилой и изолированными вспомогательными жилами с общей резиновой изоляцией, обладающей защитными свойствами, — марки РГДВ. Кабели применяют для соединения электрододержателей ав-

томатических или полуавтоматических аппаратов с источником номинального переменного напряжения до 220 В, частотой 50 Гц или постоянного напряжения.

Кабели предназначены для работы при температуре окружающей среды от —50 до +50 °С.

Таблица 9.2. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КАБЕЛЕЙ

Площадь сечения основных жил, мм²	Наружный диаметр и масса 1 км кабеля марок					
	РГД		РГДО		РГДВ	
	диаметр	масса	диаметр	масса	диаметр	масса
16	11,5	252	10,1	241	—	—
25	13,4	363	11,9	351	14,8	439
35	15,7	498	13,7	468	15,5	558
50	17,4	680	15,3	645	18,0	737
70	19,8	895	17,8	857	19,7	952
95	22,0	1188	—	—	22,4	1243
120	25,2	1489	—	—	23,5	1490
150	26,8	1781	—	—	26,2	1799

9.2. Кабели силовые гибкие на напряжение 660 В по ГОСТ 13497—77Е (табл. 9.3 и 9.4)

Таблица 9.3. КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ ГИБКИЕ

Обозначение марки	Характеристика	Условия применения
КРПТ	С медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой оболочке	При температуре среды от —40 до +50 °С $R_{изг} \geqslant 8 d_к$
КРПТН	То же, в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение	При температуре среды от —30 до +50 °С при возможности попадания на оболочку масла, дезинфицирующих и агрессивных веществ $R_{изг} \geqslant 8 d_к$
КРПГ	С медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией в резиновой оболочке	При температуре среды от —30 до +50 °С $R_{изг} \geqslant 5 d_к$
КРПГН	С медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение	При температуре среды от —30 до +50 °С при возможности попадания на оболочку масла, дезинфицирующих и агрессивных веществ $R_{изг} \geqslant 5 d_к$
КРПС	С медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией с профилированным сердечником в резиновой оболочке	При температуре среды от —50 до +50 °С при возможности воздействия ударных и раздавливающих нагрузок $R_{изг} \geqslant 5 d_к$

Продолжение табл. 9.3

Обозначение марки	Характеристика	Условия применения
КРПСН	То же, в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение	При температуре среды от —30 до +50 °С при возможности воздействия на кабель ударных раздавливающих нагрузок и попадания на обмотку дезинфицирующих и агрессивных веществ $R_{изг} \geqslant 5d_к$
КРШК	С медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией с заполнениями в резиновой оболочке	При температуре среды от —50 до +50 °С $R_{изг} \geqslant 10d_к$

Примечания: 1. В таблице приняты следующие обозначения: $R_{изг}$ — радиус изгиба; $d_к$ — диаметр кабеля.

2. На токопроводящих жилах кабеля длительно допустимая температура должна быть не более 65 °С.

Таблица 9.4. НОМИНАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ, мм, ЖИЛ

Сечение жил			Сечение жил		
основных	заземления	вспомогательных	основных	заземления	вспомогательных
0,75	0,75	—	25	10	10
1,0	1,0	—	35	10	10
1,5	1,0	1,5	50	16	10
2,5	1,5	1,5	70	25	—
4,0	2,5	2,5	95	35	—
6,0	4,0	4,0	120	35	—
10,0	6,0	6,0	150	50	—
16,0	6,0	6,0			

Кабели поставляются в бухтах или намотанными на деревянные барабаны. Масса бухты не более 50 кг.

ГЛАВА 10. РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ И КАНАТЫ

10.1. Ремни плоские приводные тканевые прорезиненные

В зависимости от назначения и конструкции ремни плоские приводные изготовляют трех типов:

А — нарезные, применяемые для малых шкивов при скоростях вращения более 20 м/с; изготовляются шириной 20; 25; 30; 40; 45; 50; 60; 70; 75; 80; 85; 90; 100; 125 и 150 мм;

Б — послойно завернутые, применяемые при работе с прерывной нагрузкой при скоростях вращения до 20 м/с; изготовляются шириной 20; 25; 30; 40; 150; 200 и 250 мм;

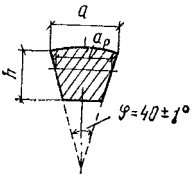
В — спиральные завернутые, применяемые при работе с небольшими нагрузками при скоростях вращения до 15 м/с; изготовляются шириной 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80; 85; 90; 100; 125 и 150 мм.

Ремни шириной до 90 мм выпускаются длиной не менее 8 м; шириной 100 мм и более — длиной не менее 20 м.

Поверхность ремней должна быть гладкой, без оголения тканевых прокладок, без узлов, торчащих нитей и расслоений, без трещин, вмятин и пузырей, язвин, рубцов и механических повреждений.

Ремни приводные клиновые по ГОСТ 1284.1—80 (табл. 10.1 и табл. 10.2) состоят из кордткани или кордшнура, оберточной ткани и резины, соединенных в одно целое путем вулканизации.

Таблица 10.1. РАЗМЕРЫ КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ И ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм



Обозначение сечения ремня	a	a_p	Δa_p	h	Δh
О	10	8,5	+0,4; −0,3	6	±0,3
А	13	11	+0,6; −0,4	8	±0,4
Б	17	14	+0,7; −0,5	10,5	±0,5
В	22	19	+0,8; −0,5	13,5	±0,5
Г	32	27	+0,9; −0,6	19	±0,6
Д	38	32	+1; −0,7	23,5	±0,7
Е	50	42	+1; −0,8	30	±0,8

Примечание. d_p — расчетная ширина ремня.

Таблица 10.2. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ, мм, ПО ДЛИНЕ РЕМНЕЙ

Длина ремней, мм	Допускаемое отклонение	Максимальная разница между длинами ремней в одном комплекте
950	+14; −8	2
1000—1250	+15; −9	3
1320—1600	+18; −12	3
1700—2000	+25; −15	5
2120—2500	+30; −15	7,5
2650—4500	+40; −20	10
4750—7100	+50; −25	12,5
7500—11 200	+60; −30	15
11 800—18 000	+90; −50	17,5

Внутренняя длина ремня соответствует длине его внутренней окружности, а расчетная — длине окружности на уровне расчетной ширины ремня, измеренной под натяжением.

Предпочтительными расчетными длинами ремней являются; 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800; 900; 1000; 1120; 1250; 1400; 1600; 1800; 2000; 2240; 2500; 2800; 3150; 3550; 4000; 4500; 5000; 5600; 6300; 7100; 8000; 9000; 10 000; 11 200; 12 500; 14 000; 16 000 и 18 000 мм.

В эксплуатации ремни должны сохранять работоспособность в интервале температур от —30 до +60 °С.

10.2. Рукава резинотканевые

Рукава резиновые напорные с текстильным каркасом (по ГОСТ 18698—79) применяются в качестве гибких трубопроводов для подачи под давлением жидкостей, газов и сыпучих материалов. В зависимости от назначения и условий работы эти рукава изготовляют типов:

Б — для подачи бензина, керосина, нефти и минеральных масел;

В — для подачи воды и слабых растворов неорганических кислот и щелочей концентрацией до 20 %;

ВГ — для подачи горячей воды с температурой до 100 °С;

Г — для подачи воздуха, кислорода, ацетилена, углекислоты, азота и других инертных газов;

П — для подачи пищевых веществ;

Ш — для подачи растворов при штукатурных работах;

Пар-1 и Пар-2 — для подачи насыщенного пара.

Резинотканевые напорные рукава внутренним (номинальным) диаметром 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50 мм и 63 мм изготовляют для рабочего давления до 2,0 МПа (20 кгс/см^2); диаметром 80; 100; 125; 160 и 200 мм — для рабочего давления до 0,5 МПа (5 кгс/см^2).

Рукава всех типов должны быть герметичными при испытании гидравлическим давлением, равным удвоенному рабочему давлению, а рукава типа Г — при испытании воздушным давлением, равным рабочему. Рукава типов Б, В, П и Ш должны иметь не менее чем трехкратный запас прочности, а рукава типов ВГ, Г, Пар-1 и Пар-2 — не менее чем пятикратный.

Рукава всех типов должны сохранять работоспособность в интервале температур от —35 до +50 °С.

Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов по ГОСТ 9356—75 (табл. 10.3) применяют для подачи под давлением ацетилена, жидкого топлива и кислорода к аппаратуре для сварки и резки металлов при температуре окружающего воздуха от —35 до +70 °С и от —55 до +70 °С в районах с холодным климатом.

Таблица 10.3. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РЕЗИНОВЫХ РУКАВОВ

Диаметр номинальный, мм		Длина рукава, м	Минимальный радиус изгиба, мм
внутренний	наружный		
6,3	13,0	10; 14 или кратной длины	60
8,0	16,0		80
9,0	18,0		90
10,0	19,0		100
12,0	22,5		120
12,5	23,0		120
16,0	26,0		160

В зависимости от назначения рукава изготовляют трех типов с отличительным цветом наружного резинового слоя;

I — для подачи ацетилена, бытового газа, пропана и бутана под давлением не более 0,63 МПа (6,3 кгс/см²) — красного цвета;

II — для подачи жидкого топлива (бензина, керосина, уайт-спирита) под давлением не более 0,63 МПа (6,3 кгс/см²) — желтого цвета;

III — для подачи кислорода под давлением не более 2,0 МПа (20 кгс/см²) — синего цвета.

Рукава должны иметь не менее чем трехкратный запас прочности при разрыве гидравлическим давлением. На внешней поверхности рукавов не должно быть пузырей, отслоений, вмятин и других дефектов; внутренняя поверхность должна быть ровной, без складок, пузырей и т. д.

Рукава пожарные напорные (по ГОСТ 472—75) из льняной пряжи сухого прядения (табл. 10.4) в зависимости от дефектов делятся на первый и второй сорта.

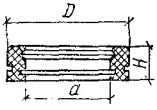
Таблица 10.4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Внутренний диаметр рукава, мм	Основные данные пожарных рукавов типа								
	облегченного			нормального			усиленного		
	гидравлическое давление, МПа (кгс/см²)		масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %	гидравлическое давление, МПа (кгс/см²)		масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %	гидравлическое давление, МПа (кгс/см²)		масса, кг, 100 м при влажности не более 10 %
	рабочее	испытательное		рабочее	испытательное		рабочее	испытательное	
26	0,6 (6)	0,8 (8)	16,3	1,2 (12)	—	—	1,5 (15)	—	—
51	0,5 (5)	0,8 (8)	30,0	1,2 (12)	1,5 (15)	31,6	1,5 (15)	2,0 (2)	33,0
66	—	—	—	1,2 (12)	1,5 (15)	39,4	1,5 (15)	2,0 (2)	41,6
77	—	—	—	1,2 (12)	1,5 (15)	48,3	1,5 (15)	1,8 (18)	50,1

Рукава скатываются в круги. На наружном конце каждой партии кругов ставят клеймо, на котором указываются: а) наименование и адрес предприятия-изготовителя; б) внутренний диаметр, мм; в) наименование группы рукавов; г) длина рукава в круге, м; д) масса круга и его номер; е) даты изготовления рукава (год, месяц); ж) обозначение каждого стандарта.

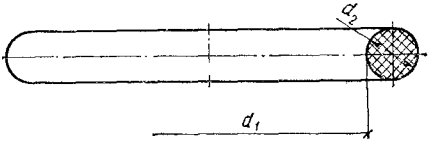
10.3. Уплотнительные и соединительные изделия (табл. 10.5 и 10.6)

Таблица 10.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, г, КОЛЕЦ РЕЗИНОВЫХ ДЛЯ ПОЖАРНОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ (ПО ГОСТ 6557—79)



Тип кольца	Условный проход $D_у$	D	H	d	Масса кольца
КН 50	50	61,5	9,0	46,0	12
КН 70	70	76,5	10,0	60,0	16
КН 80	80	87,0	11,0	70,0	18
КН 110	110	121,0	11,0	104,0	40
КН 150	150	162,0	12,0	140,0	60

Таблица 10.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОЛЕЦ РЕЗИНОВЫХ ДЛЯ МУФТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ТРУБ (ПО ГОСТ 5228—76)



Условный проход труб	d_1	d_2	Масса 1000 шт.
100	110	14	66
150	160		93
200	200		114
250	264	17	221
300	300		249
350	350	20	400
400	400		455
500	448		506

Установка колец на трубы может производиться при температуре окружающего воздуха от —20 до +50 °С.

Поверхность колец должна быть гладкой, без трещин, пузырей и других дефектов. На поверхности колец не допускаются выступы и углубления размером более 1 мм, диаметром до 3 мм.

Резиновые муфты для присоединения смывных труб к унитазам изготовляют двух типов — А и Б (рис. 10.1).

Все резиновые изделия (рукава, ремни, кольца и др.) должны храниться при температуре от 0 до 25 °С, на расстоянии не ближе 1 м от нагревательных приборов. Резиновые изделия необходимо предохранять от непосредственного воздействия солнечных лучей, а также от попадания на них масел, бензина и других разрушающих резину веществ.

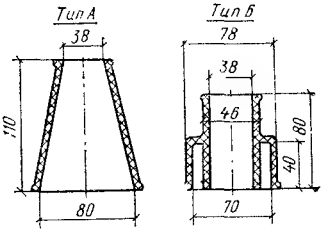


Рис. 10.1. Основные размеры резиновых муфт

10.4. Канаты стальные (тросы) — табл. 10.7—10.9

Таблица 10.7. КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ЛК-Р КОНСТРУКЦИИ 6×19 (1+6+6/6)+1 о. с. (ПО ГОСТ 2688—80)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кН (кгс), для маркировочной группы при временном сопротивлении разрыву, МПа (кгс/мм²)		
			1400 (140)	1600 (160)	1800 (180)
4,1	6,55	64,1	—	—	10,00 (1000)
4,8	8,61	84,2	—	—	13,15 (1315)
5,1	9,76	95,5	—	—	14,90 (1490)
5,6	11,9	116,5	—	—	18,20 (1820)
6,9	18,05	176,6	—	24,50 (2450)	26,85 (2685)
8,3	26,15	256	—	35,55 (3555)	38,95 (3895)
9,1	31,18	305	—	42,35 (4235)	46,40 (4640)
9,9	36,66	358,6	—	49,85 (4985)	54,55 (5455)
11	47,19	461,6	—	64,15 (6415)	70,25 (7025)
12	53,87	527	—	73,25 (7325)	80,20 (8020)
13	61	596,6	72,55 (7255)	82,95 (8295)	90,85 (9085)
14	74,4	728	88,50 (8850)	101,00 (10 100)	110,50 (11 050)
15	86,28	844	102,50 (10 250)	117,00 (11 700)	128,50 (12 850)
16,5	104,61	1025	124,00 (12 400)	142,00 (14 200)	155,50 (15 550)
18	124,73	1220	148,00 (14 800)	169,50 (16 950)	185,50 (18 550)
19,5	143,61	1405	170,50 (17 050)	195,00 (19 500)	213,50 (21 350)

Таблица 10.8. КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ТК КОНСТРУКЦИИ 6×19(1+6+12)+1 о. с. (ПО ГОСТ 3070—74)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кН (кгс), для маркировочной группы при временном сопротивлении разрыву, МПа (кгс/мм²)		
			1400 (140)	1600 (160)	1800 (180)
3,3	3,62	35,5	—	—	5,53 (553)
3,6	4,38	42,9	—	—	6,69 (669)
3,9	5,2	51	—	—	7,95 (795)
4,2	6,1	59,8	—	—	9,30 (930)
4,5	7,07	69,3	—	—	10,75 (1075)
4,8	8,12	79,6	—	—	12,40 (1240)
5,5	10,42	102,5	—	14,15 (1415)	15,90 (1590)
5,8	11,67	114,5	—	15,85 (1585)	17,85 (1785)
6,5	14,53	142,5	—	19,70 (1970)	22,20 (2220)
8,1	22,64	222	—	30,75 (3075)	33,70 (3370)
9,7	32,52	319	—	44,20 (4420)	48,40 (4840)
13	57,7	565,5	68,6 (6860)	78,45 (7845)	85,60 (8560)
14,5	72,96	715	86,70 (8670)	99,00 (9900)	108,00 (10 800)
16	90,02	882,5	107,00 (10 700)	122,00 (12 200)	134,00 (13 400)
17,5	108,86	1070	129,00 (12 900)	147,50 (14 750)	161,50 (16 150)
19,5	130,11	1275	154,50 (15 450)	176,50 (17 650)	193,50 (19 350)

Таблица 10.9. КАНАТ ДВОЙНОЙ СВИВКИ ТИПА ТК КОНСТРУКЦИИ 6×37 (1+6+12+18)+1 о. с. (ПО ГОСТ 3071—74)

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм²	Расчетная масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната в целом, кН (кгс), для маркировочной группы при временном сопротивлении разрыву, МПа (кгс/мм²)		
			1400 (140)	1600 (160)	1800 (180)
5	8,48	82,5	—	—	12,50 (1250)
5,4	10,08	98,1	—	—	14,80 (1480)
5,8	11,84	115,5	—	—	17,40 (1740)
6,3	13,73	134	—	—	20,25 (2025)
6,7	15,75	153,5	—	—	23,20 (2320)
7,6	20,22	197	—	26,50 (2650)	29,80 (2980)
8,5	25,25	246	—	33,10 (3310)	37,25 (3725)
9	28,1	273,5	—	36,85 (3685)	41,45 (4145)
11,5	43,85	427	—	57,50 (5750)	62,55 (6255)
13,5	63,05	613,5	—	82,40 (8240)	89,60 (8960)
15,5	85,77	834,5	98,40 (9840)	112,00 (11 200)	122,00 (12 200)

10.5. Канаты сизальские по ГОСТ 1088—71 (табл. 10.10)

Таблица 10.10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАНАТОВ СИЗАЛЬСКИХ

Размер каната, мм (ориентировочно)		Группы каната			
		повышенные		нормальные	
окружность	диаметр	число каболок в канате	разрывное усилие каната в целом, кН (кгс), не менее	число каболок в канате	разрывное усилие каната в целом, кН (кгс), не менее
20	6,37	9	4,06 (406)	9	3,12 (312)
25	7,96	12	5,30 (530)	12	4,08 (408)
30	9,55	15	6,40 (640)	15	4,92 (492)
35	11,1	18	9,30 (930)	18	7,23 (723)
40	12,7	21	10,80 (1080)	21	8,40 (840)
45	14,3	27	13,30 (1330)	27	10,35 (1035)
50	15,9	36	17,50 (1750)	36	13,62 (1362)

Примечания: 1. Канаты должны иметь одну цветную каболку, цвет которой различен для каждого года выпуска и каждой группы каната.
2. Каждая отправляемая партия канатов сопровождается паспортом.

ГЛАВА 11. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1. Прокладочные и уплотнительные материалы

Паронит (по ГОСТ 481—80) — прокладочный материал общего назначения применяется при монтаже неподвижных соединений трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов и т. д. Листы паронита должны иметь ровную гладкую поверхность без разрывов, складок и т. д. Толщина листов паронита — 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2; 3; 3,5; 4; 5 и 6 мм, а размеры — 400×300; 500×500; 750×500; 1000×750; 1500×1000; 1500×1500; 3000×1500 мм. Плотность паронита — 1,6—2,0 г/см^3.

При вырубке прокладок из листового паронита острым штампом прокладка не должна расслаиваться и крошиться.

Паронит должен быть защищен от действия прямых солнечных лучей, храниться в помещении при температуре не выше 35 °С и влажности не более 80 %, находиться на расстоянии не менее 1 м от теплоизлучающих приборов; он не должен подвергаться действию масел, бензина и других разрушающих веществ. Гарантированный срок хранения паронита 24 мес при соблюдении правил хранения.

Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него (по ГОСТ 9347—74) изготовляют толщиной: марки А (пропитанный) — 0,3; 0,5; 0,8 и 1,5 мм; марки Б (непропитанный) — 0,3; 0,5; 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25 и 2,5 мм. Плотность картона марки А не менее 0,75 г/см^3, марки Б при толщине 0,3—0,5 мм — не менее 0,70 г/см^3,

при толщине 0,8—2,5 мм — 0,75 г/см³. Перед применением прокладки смачивают водой и проваривают в олифе. Картон при хранении и транспортировании необходимо защищать от увлажнения.

Картон асбестовый по ГОСТ 2850—80 (табл. 11.1) используют как теплоизолирующий и огнезащитный материал. Изолируемая поверхность должна иметь температуру не более 500 °С. Картон применяется как прокладочный материал при монтаже оборудования, приборов, коммуникаций. Картон марки КАП используют как прокладочный материал. При хранении и транспортировании асбестовый картон необходимо защищать от увлажнения.

Таблица 11.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КАРТОНА АСБЕСТОВОГО

Марка картона	Толщина листа, мм	Размеры листа, мм	Плотность, г/см³
КАОН-1	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 8; 10	900×900; 1000×800; 1000×900; 1000×1000	1,0—1,4
КАОН-2	3; 3,5; 4; 4,5	980×740	1,0—1,4
КАП	1,3; 1,6; 1,9; 2,5	780×460	1,0—1,3

Листы картона должны иметь ровную поверхность без трещин и вдавленных мест.

Пластины резиновые и резинотканевые по ГОСТ 7338—77 (табл. 11.2) предназначаются для изготовления прокладок клапанов, уплотнителей, амортизаторов и других деталей.

Пластины выпускаются в виде листов и рулонов следующих типов: ТМКЩ — тепломорозокислотощелочестойкие; ОМБ — ограниченно маслобензостойкие; ПМБ — повышенно маслобензостойкие.

В зависимости от условий эксплуатации техническая резина должна сохранять работоспособность при температуре от —40 до +80 °С, отдельные виды резины — от —30 до +90 °С.

Хранить техническую резину следует в затемненном помещении при температуре от 0 до +25 °С, защищенной от действия масел, бензина и других разрушающих веществ.

Фибра листовая (по ГОСТ 14613—69) изготовляется восьми марок: ФТ (техническая), ФЭ (электротехническая), ФК (козыречная), ФП (поделочная), ФПК (прокладочная кислородостойкая), ФСВ (специальная высокопрочная), КГФ (касторово-глицериновая) и ФКДГ (листовая клееная).

Фибра марки ФПК выпускается толщиной от 0,6 до 5 мм и применяется в качестве прокладок в нейтральных газовых средах (кислород, углекислота и т. п.) при высоких давлениях и нормальных

температурах. Перед уплотнением фибра должна быть тщательно обезжирена.

Фибра техническая также применяется в качестве уплотнителя в вентилях и кранах для систем горячего водоснабжения.

Таблица 11.2. РАЗМЕРЫ, мм, ПЛАСТИН ЛИСТОВОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕЗИНЫ

Изделия из резины	Длина	Ширина	Толщина
Пластины	250—3000	250—1000	2,0—60,0
Рулоны	500—30 000	200—1350	0,5—50,0

Лен трепаный (по ГОСТ 10330—76) в виде пряди, пропитанной суриком или белилами, разведенными на натуральной олифе, применяется в качестве уплотнителя в резьбовых соединениях трубопроводов, по которым транспортируется вода температурой до 105 °С.

Пакля ленточная пропитанная (по ГОСТ 16183—77) представляет собой обработанные древесной смолой лубяные волокна, получаемые как отходы после обработки волокон пеньки и льна.

Выпускается пакля двух видов: из короткого волокна льна и кенафа и из смеси короткого волокна льна, льняного луба и кенафа.

Пакля применяется для заделки раструбов труб: чугунных водопроводных и канализационных, а также керамических.

Прокладочные материалы выбираются в зависимости от рабочей среды и условий работы (табл. 11.3).

Набивки сальниковые по ГОСТ 5152—77 (табл. 11.4) применяют для уплотнения сальников арматуры, машин и аппаратуры. Набивка, пропитанная антифрикционным составом, обеспечивает также смазку вращающихся узлов и штоков, проходящих через сальники.

Таблица 11.3. ВЫБОР ПРОКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Рабочая среда	Условия работы		Прокладочный материал
	допускаемая температура, °С	допускаемое давление, МПа (кгс/см²), при $t_{доп}$	
Пар насыщенный и перегретый	+400	5,0 (50)	Паронит (по ГОСТ 481—80)
Вода техническая при давлении 0,6 МПа (6 кгс/см²)	+250		

Продолжение табл. 11.3

Рабочая среда	Условия работы		Прокладочный материал
	допускаемая температура, °С	допускаемое давление, МПа (кгс/см²), при $t_{доп}$	
Воздух Газы инертные выхлопные, газы дымовые	От —30 до 250—400 До 400	5,0 (50)	Паронит (по ГОСТ 481—80)
Керосин, бензин	+30	1,0	Картон прокладочный (по ГОСТ 9347—74) марки А
Вода питьевая, нефть, мазут, газойль, масло соляровое и нефтяное, воздух	+30 +90	1,0 (10) 0,6 (6)	Картон прокладочный (по ГОСТ 9347—74) марки Б
Вода отопительная	+100	0,6(6)	Картон прокладочный (по ГОСТ 9347—74) марки Б
Вода техническая	+30 +50	0,6 (6) 0,3 (3)	Резина листовая (по ГОСТ 7338—77)
Нефтяное топливо, смазочное масло, кислород, углекислота	От —30 до +100	8,0 (80)	Фибра листовая (по ГОСТ 14613—69)

Таблица 11.4. ВЫБОР САЛЬНИКОВЫХ НАБИВОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Рабочая среда	Условия работы		Марки набивок	Место установки	Плотность, г/см³ (не ниже)
	максимальное давление среды, МПа (кгс/см²)	максимальная температура среды, °С			
Плетеные					
Воздух, минеральные масла, питьевая вода, спирты, пищевые продукты, нейтральные растворы солей, органические растворители, углеводород	20,0 (200)	100	Хлопчатобумажная сухая (ХБС)	Арматура, насосы	0,40

Продолжение табл. 11.4

Рабочая среда	Условия работы		Марки набивок	Место установки	Плотность, г/см³ (не ниже)
	максимальное давление среды, МПа (кгс/см²)	максимальная температура среды, °С			
Воздух, инертные газы и пары, минеральные масла, углеводороды, топливо нефтяное, промышленная вода	20,0 (200)	100	Хлопчатобумажная, пропитанная антифрикционным составом, графитированная (ХБП)	Арматура, насосы	0,90
Воздух, минеральные масла, углеводород, топливо нефтяное светлое, промышленная вода, водяной пар	16,0 (160)	100	Сухая из лубяных волокон (ЛС)	То же	0,40
Воздух, инертные газы, минеральные масла, углеводороды, топливо нефтяное темное, промышленная вода, растворы щелочей, соленая вода	16,0 (160)	100	Из лубяных волокон, пропитанных антифрикционным составом (ЛП)	»	0,90
Воздух, инертные газы, нейтральные пары, водяной пар, промышленная вода, органические растворители, растворы щелочей	4,5 (45)	400	Асбестовая сухая (АС)	Арматура	0,50
Воздух, топливо нефтяное тяжелое, нефтепродукты, слабокислотные растворы, газы и пары агрессивные	4,5 (45)	300	Асбестовая пропитанная (АП)	Арматура, насосы	0,90

Продолжение табл. 11.1

Рабочая среда	Условия работы		Марки набивок	Место установки	Плотность, г/см³ (не ниже)
	максимальное давление среды, МПа (кгс/см²)	максимальная температура среды, °С			
Промышленная вода, нефтепродукты, слабокислые масла	4,5 (45)	300	Асбестопроволочная пропитанная (АПР)	Арматура, насосы	1,20
Промышленная вода, нейтральные растворы солей, водяной пар, слабокислые среды	1,0 (10)	130	Хлопчатобумажная тальковая сухая (ХБТС)	То же	0,80
Промышленная вода, нейтральные растворы солей, слабокислые среды	1,0 (10)	130	Хлопчатобумажная тальковая пропитанная (ХБТП)	»	1,00
Кислые масла, топливо нефтяное, органические растворители	3,0 (30)	300	Асбестовая маслобензостойкая (АМБ)	Насосы	0,80
Скатанные					
Промышленная вода, перегретый и насыщенный водяной пар	10,0 (100)	400	Асбестовая прорезиненная (АР)	Гидравлические прессы, насосы	0,70
Промышленная вода	20,0 (200)	100	Прорезиненная хлопчатобумажная с резиновым сердечником (ХБРС)	Гидравлические прессы	0,70
Промышленная вода, водяной пар перегретый и насыщенный	10,0 (100)	400	Прорезиненная асбестовая (АРС)	Гидравлические прессы, насосы	0,70
Промышленная вода	20,0 (200)	100	Хлопчатобумажная прорезиненная (ХБР)	То же	0,70
Промышленная вода, соленая вода	20,0 (200)	100	Компенсирующая хлопчатобумажная (КХБ)	Насосы	Не нормируется

Набивки изготовляют круглого и квадратного сечения диаметром или стороной квадрата 4; 5; 6; 8; 10; 12; 13; 14; 16; 18; 22; 25; 28; 30; 32; 35; 38; 42; 45 и 50 мм.

Набивки следует хранить в закрытом сухом помещении.

Шнуры асбестовые по ГОСТ 1779—72 (табл. 11.5) применяют в качестве теплоизоляционного материала при температуре нагреваемой поверхности до +400 °С, а также для уплотнения сгонных соединений водопроводных сетей.

Таблица 11.5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ШНУРОВ АСБЕСТОВЫХ (ПО ГОСТ 1779—72)

Тип шнура	Диаметр, мм	Масса 1 м, г	Тип шнура	Диаметр, мм	Масса 1 м, г
ШАОН (асбестовый общего назначения)	3	9	ШАМ (асбестовый магнезиальный)	12	90
	4	11		15	120
	5	15		18	180
	6	32		20	200
	8	58		22	215
	10	90		25	290
	12	115		28	420
	15	160		32	440
	18	230	ШАП-1 и ШАП-2 (асбестовый пуховый)	20	180
	20	260		25	220
	22	290		30	380
	25	380			

Асбестовые шнуры должны быть эластичными, иметь ровную поверхность. Они должны храниться в закрытом сухом помещении.

11.2. Лакокрасочные материалы

Олифа натуральная льняная и конопляная (по ГОСТ 7931—76) применяется при приготовлении суриковой замазки, разведении грунтовки и густотертых красок, а также для пропитывания картонных уплотнительных прокладок.

Время полного высыхания тонкого слоя олифы, нанесенного кистью на поверхность при температуре окружающего воздуха +22 °С и относительной влажности воздуха 60—70 % — не более 24 ч.

Олифа должна храниться в плотно закрытой таре, защищенной от действия солнечных лучей и влаги. При транспортировании на таре должен быть предупредительный знак «Боится нагрева». При длительном хранении тара должна быть полностью заполнена.

Олифа оксоль (по ГОСТ 190—78) — заменитель натуральной олифы, изготовленный уплотнением льняного масла и продуванием его

воздухом в присутствии сиккатива, с последующим добавлением уайт-спирита (растворителя).

Олифа выпускается двух марок:

В — для изготовления масляных красок, применяемых для наружных и внутренних малярных работ, исключая окраску полов;

ПВ — для изготовления масляных красок, применяемых только для внутренних малярных работ, исключая окраску полов.

Грунтовка ГФ-02 красно-коричневая (ТУ 6.10.1642-77) предназначается для грунтования металлических и деревянных поверхностей под покрытие различными эмалями. Наносится краскораспылителем, кистью, окунанием или распылением в электростатическом поле. Для получения рабочей вязкости грунтовку разбавляют сольвентом, ксилолом или смесью одного из указанных растворителей с уайт-спиритом. Сушку грунтовки при температуре 18—22 °С производят в течение 24 ч, а при температуре 100—110 °С — в течение 35 мин.

Белила свинцовые густотертые (по ГОСТ 12287—77) представляют собой пасту из смеси сухих свинцовых белил и тяжелого шпата, затертых на натуральной олифе или растительных маслах (льняном или подсолнечном). Свинцовые белила выпускаются следующих марок: МА-011; МА-011-Н-1 и МА-011-Н-2.

Перед употреблением белила разводят натуральной олифой до необходимой консистенции. Свинцовые белила применяются для пропитывания льняной пряди, используемой в качестве уплотнителя в резьбовых соединениях трубопроводов отопления с температурой теплоносителя до 105 °С и горячего водоснабжения.

Белила цинковые густотертые (по ГОСТ 482—77) представляют собой пасту из сухих цинковых белил (или смеси их с наполнителем), затертых на натуральной льняной олифе или растительных маслах.

Белила выпускаются следующих марок: МА-011-0; МА-011-1; МА-011-2; МА-011-1Н (с наполнителем); МА-011-2Н (с наполнителем).

Белила применяются после разведения натуральной олифой до малярной консистенции для окраски различных поверхностей как атмосферостойкое покрытие.

Белила могут использоваться также для пропитывания льняной пряди, применяемой в качестве уплотнителя в резьбовых соединениях трубопроводов холодной воды.

Сурик свинцовый (по ГОСТ 19151—73) — тяжелый порошок или паста яркого красно-оранжевого цвета. Порошок выпускается пяти марок: М-1, М-2 и М-3 — для лакокрасочных материалов; М-4 — для аккумуляторов; М-5 — для оптических и художественных стекол.

Сурик, разведенный натуральной олифой (в соотношении 2 : 1 по

массе), может использоваться для пропитывания льняной пряди, применяемой в качестве уплотнителя в резьбовых соединениях трубопроводов отопления с температурой теплоносителя до 105 °С, горячего водоснабжения и газоснабжения.

Сурик железный (по ГОСТ 8135—74) — естественный минеральный пигмент, состоящий в основном из окиси железа. В зависимости от назначения он выпускается следующих четырех марок:

АК — для грунтовок общего применения и для противокоррозионных красок;

Э — для эмалей общего назначения;

К — для тертых красок и шпатлевок;

Г — для лакокрасочных материалов специального назначения.

Краски масляные цветные густотертые (по ГОСТ 8292—75) и **защитная серая** (по ГОСТ 18596—73) представляют собой смесь пигментов и наполнителей, затертых на натуральной олифе или ее заменителях.

Краски применяются после разведения олифой до рабочей вязкости для покрытия наружных поверхностей изделий в целях предохранения их от коррозии и придания им отличительной окраски. Покрытия атмосферостойкие.

Масляные краски различных цветов выпускаются следующих марок: МА-011, МА-014 и ПФ-014.

Краски наносят на поверхность краскораспылителем, кистью или валиком. Время полного высыхания при температуре 20±2 °С не более 24 ч.

Гарантийный срок хранения 12 мес со дня изготовления краски.

Лак БТ-577 битумный (по ГОСТ 5631—79) представляет собой раствор синтетических смол, битума, растительных масел и сиккатива в органических летучих растворителях. Применяется для антикоррозионной защиты металлических поверхностей, а также для изготовления алюминиевой краски.

Лак битумный наносят на поверхность краскораспылителем. Перед применением лак разбавляют до необходимой вязкости бензином-растворителем, сольвентом, скипидаром или их смесью. Время высыхания пленки лака при 20 °С не более 24 ч, при 100—110 °С не более 20 мин.

Для разбавления лакокрасочных материалов применяют следующие материалы:

олифы — скипидар;

грунтовки и малярных красок — сольвент каменноугольный (ГОСТ 1928—79); бензин-растворитель (ГОСТ 3134—78), ксилол.

Для обезжиривания металла перед покрытием лакокрасочным материалом рекомендуется очищать его уайт-спиритом или едким натром + тринатрий фосфат + жидкое стекло.

11.3. Смазочные материалы (табл. 11.6—11.8)

Таблица 11.6. МАСЛА

Масла	Вязкость кинематическая, м²/с (Ст), при температуре, °С			Температура застывания, °С	Область применения
	20	50	100		
Индустриальное-12 (веретенное-2) по ГОСТ 20799—75	—	$10 \cdot 10^{-4}$—14×10^{-4} (10—14)	—	—30	Для смазывания трущихся частей механизмов и для смачивания фильтрующей поверхности масляных фильтров
Индустриальное-20 (веретенное-3) по ГОСТ 20799—75	—	$17 \cdot 10^{-4}$—23×10^{-4} (17—23)	—	—20	
Для вентиляционных фильтров (по ГОСТ 7611—75)	—	$19 \cdot 10^{-4}$—24×10^{-4} (19—24)	—	—	Для поглощения пыли в фильтрах
Парфюмерные (по ГОСТ 4225—76)	16—24	—	—	—20	
Компрессорное (по ГОСТ 1861—73) марок: К-12	—	—	$11 \cdot 10^{-4}$—$14 \cdot 10^{-3}$ (11—14)	—	Для смазывания компрессоров и воздуходувок
К-19	—	—	$17 \cdot 10^{-4}$—$21 \cdot 10^{-4}$ (17—21)	—	

Таблица 11.7. СМАЗКИ КОНСИСТЕНТНЫЕ

Смазки	Температура каплевыделения, °С (не ниже)	Область применения
Солидол жировой (по ГОСТ 1033—79):		Для смазывания механизмов, работающих при температуре от —25 до +65 °С
солидол Ж	75	
пресс-солидол Ж	75	
ЦИАТИМ-201 (по ГОСТ 6267—74)	175	Для смазывания приборов и механизмов, работающих при температуре от —60 до +90 °С
Графитная БВН-1 (по ГОСТ 5656—60)	Не нормируется	Для смазывания сопрягаемых поверхностей стальных труб, подвергающихся в процессе эксплуатации температурным изменениям

Продолжение табл. 11.7

Смазки	Температура каплевыделения, °С (не ниже)	Область применения
Солидол синтетический (по ГОСТ 4366—76)	Не нормируется	Для смазывания механизмов, работающих при температуре не выше +60 °С

Таблица 11.8. МАСЛО СУЛЬФОФРЕЗОЛ (ЖИДКОСТЬ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩАЯ НЕФТЯНАЯ, АКТИВИРОВАННАЯ СЕРОЙ) (ПО ГОСТ 122—54)

Показатели	Норма	Область применения
Вязкость кинематическая, м²/с (Ст), при 50 °С	$20 \cdot 10^{-4}$—$25 \cdot 10^{-4}$ (20—25)	При обработке металлов резанием и под давлением
Содержание воды	Отсутствие	
Температура, °С:		
вспышки (не ниже)	160	
застывания (не выше)	—10	

ГЛАВА 12. ТОПЛИВО

Основными видами топлива (табл. 12.1—12.4) для котельных различного назначения (отопительные, отопительно-производственные, производственные) и типов (стационарные, инвентарные, передвижные) являются:

каменные и бурые угли, антрациты (последние для котельных поставляются в ограниченном количестве);

природный газ;

жидкое топливо — топочный мазут (ГОСТ 10585—75), топливо печное для бытовых и технических целей (по ТУ 38-1-20-70), дизельное топливо (ГОСТ 10585—75), керосин (ГОСТ 4753—68), бензин (ГОСТ 8505—80);

фрезерный торф (в основном для котельных торфодобывающих предприятий);

горючие сланцы;

дрова и древесные отходы.

За условное принимается топливо, низшая теплота сгорания которого на рабочую массу $Q_н^р$ составляет 29 400 кДж/кг (при 1 ккал=4,2 кДж)*.

* Более точно 29 288 кДж/кг, при 1 ккал=4,184 кДж.

Отношение низшей теплоты сгорания натурального (рабочего) топлива к теплоте сгорания условного топлива называется калорийным эквивалентом $Э_к$

$$Э_к = Q_н^р/29400.$$

Приведенной влажностью, зольностью и сернистостью топлива называется процентное содержание в топливе влаги, золы и серы (по рабочему составу), отнесенное к 4200 кДж 1 кг низшей теплоты сгорания топлива.

Таблица 12.1. КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕЙ ПО РАЗМЕРУ КУСКОВ

Класс	Условное обозначение	Размер кусков, мм	Класс	Условное обозначение	Размер кусков, мм
Плитный	П	Более 100	Семечко	С	6—13
Крупный	К	50—100	Штыб	Ш	0—6
Орех	О	25—50	Рядовой	Р	0—200
Мелкий	М	13—25			

Таблица 12.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Бассейны и месторождения	Марка и группа топлива	Низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг (кДж/м³ для газообразного)	Калорийный эквивалент $Э_к$	Приведенные характеристики топлива, %			Расход топлива, кг (м³ для газообразного) при КПД установки 0,7 для выработки	
				влажность $W_п$	зольность $A_п$	сернистость $S_п$	1 ГДж	1 т условного пара ($i_п$=2680 кДж/кг при $t_{п.в}$=50 °С, $i_{п.в}$=210 кДж/кг)
Уголь								
Донецкий бассейн	Д	19 656	0,67	2,78	4,65	0,65	73	180
	Г	22 092	0,751	1,52	4,37	0,61	65	160
	А	22 638	0,771	1,58	4,24	0,32	63	156
	Т	24 276	0,825	0,87	4,11	0,48	59	146
Львовско-Волынский бассейн	Г	22 050	0,751	1,9	3,77	0,5	65	161
Месторождения Кавказа:								
Ткибульское	Г	17 976	0,613	3,03	6,31	0,3	79	197
Ткварчельское	Ж	16 800	0,572	2,87	8,75	0,32	85	211
Ахалцихское	БЗ	11 298	0,384	7,88	13,6	0,5	126	313

Продолжение табл. 12.2

Бассейны и месторождения	Марка и группа топлива	Низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг (кДж/м³ для газообразного)	Калорийный эквивалент $Э_к$	Приведенные характеристики топлива, %			Расход топлива, кг (м³ для газообразного) при КПД установки 0,7 для выработки	
				влажность $W_п$	зольность $A_п$	сернистость $S_п$	1 ГДж	1 т условного пара ($i_п$=2680 кДж/кг при $t_{п.в.}$=50 °С, $i_{п.в.}$=210 кДж/кг)
Печорский бассейн:								
Интинское месторождение	Д	18 354	0,625	2,52	5,81	0,6	78	193
Воркутинское месторождение	Ж	23 730	0,808	0,97	4,18	0,14	60	149
Кизеловский бассейн	Г	19 740	0,672	1,28	6,6	1,3	72	179
Кузнецкий бассейн	Д	22 890	0,778	2,2	2,42	0,06	62	155
	Г	26 208	0,891	1,36	1,76	0,08	55	135
	СС	23 940	0,815	1,58	3,2	0,05	60	148
	Т	26 250	0,893	1,04	2,7	0,06	54	135
Каиско-Ачинский бассейн (Ирша-Бородинское месторождение)	Б2	15 708	0,534	8,82	1,61	0,05	91	225
Минусинский бассейн (Хакасское месторождение)	Д	21 378	0,727	2,61	2,6	0,1	67	166
Иркутский бассейн:								
Черемховское месторождение	Д	17 934	0,61	3,04	6,32	0,26	80	197
Азейское месторождение	Б3	17 388	0,591	6,04	3,08	0,1	82	204
Забайкальские месторождения:								
Черновское	Б2	14 532	0,494	9,69	3,79	0,14	98	244
Харанорское	Б1	12 516	0,426	13,6	2,88	0,1	114	283
Гусиноозерское. Турбагайское	Б3, Б2	16 422	0,559	6,01	4,3	0,13	87	216
Букачачинское	Г	26 796	0,912	1,25	1,44	0,09	61	132
Месторождения Дальнего Востока:								
Кивда-Райчихинское*	Б2	12 768	0,434	12,33	3,09	0,1	112	277

Продолжение табл. 12.2

Бассейны и месторождения	Марка и группа топлива	Низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг (кДж/м³ для газообразного)	Калорийный эквивалент $Э_к$	Приведенные характеристики топлива, %			Расход топлива, кг (м³ для газообразного) при КПД установки 0,7 для выработки	
				влажность $W_п$	зольность $A_п$	сернистость $S_п$	1 ГДж	1 т условного пара ($i_п$=2680 кДж/кг при $t_{п.в.}$=50 °С, $t_{п.в.}$=210 кДж/кг)
Липовецкое*	Д	18 318	0,623	1,38	7,76	0,09	78	193
Артемовское	БЗ	13 356	0,455	7,55	7,64	0,09	107	265
Таврическое*	БЗ	17 136	0,583	3,43	6,1	0,1	83	207
Сучанское*	Т	24 318	0,826	0,86	3,94	0,09	59	146
Месторождения о. Сахалин	Д*	22 976	0,782	2,1	4,04	0,07	62	154
	Г*	25 662	0,873	1,55	2,08	0,08	56	138
	Ж	28 056	0,954	1,08	1,7	0,06	51	126
	БЗ*	16 464	0,56	5,1	5,1	0,05	87	215
Ленский бассейн (Нерюнгринское месторождение)	СС	24 759	0,843	1,61	2,16	0,03	58	143
Зырянский бассейн (Аркагалинское месторождение)	Д	19 488	0,662	3,86	2,09	0,71	73	182
Казахская ССР:								
Карагандинский бассейн	К	21 378	0,727	1,57	5,42	0,16	67	166
Экибастузское месторождение	СС	16 800	0,572	1,75	9,53	0,2	85	211
Месторождения Узбекской ССР:								
Ангренское	Б2	13 860	0,472	10,45	3,97	0,38	103	255
Шаргуньское	СС	25 704	0,873	0,9	2,95	0,11	56	138
Месторождения Киргизской ССР:								
Алмалыкское	БЗ	13 902	0,473	7,19	5,86	0,18	103	255
Сулюктинское	БЗ	17 934	0,61	5,14	3,12	0,12	80	197
Ташкумырское	Д	18 396	0,625	3,31	4,89	0,27	78	192
Джезгаланское	Д	25 242	0,859	1,68	1,62	0,15	57	140
Шарабское месторождение Таджикской ССР	БЗ	16 254	0,554	7,53	2,38	0,26	88	218

Продолжение табл. 12.2

Бассейны и месторождения	Марка и группа топлива	Низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг (кДж/м³ для газообразного)	Калорийный эквивалент $Э_к$	Приведенные характеристики топлива, %			Расход топлива, кг (м³ для газообразного) при КПД установки 0,7 для выработки	
				влажность $W_п$	зольность $A_п$	сернистость $S_п$	1 ГДж	1 т условного пара ($i_п$=2680 кДж/кг при $t_{п.в.}$=50 °С, $t_{п.в.}$=210 кДж/кг
Горючие сланцы								
Месторождения:								
Эстонской ССР	—	10 878	0,37	4,54	15,45	0,54	131	325
Ленинградской обл.	—	8148	0,278	5,93	24,2	0,83	175	434
Природный газ								
Месторождения:								
Азербайджанской ССР	—	36 792	1,251	—	—	—	39	96
Краснодарского края	—	35 574	1,21	—	—	—	40	100
Куйбышевской области	—	36 834	1,253	—	—	—	39	96
Львовской области	—	33 222—35 784	1,13—1,217	—	—	—	43—40	107—99
Саратовской области	—	34 146—38 094	1,161—1,296	—	—	—	42—38	104—93
Ставропольского края	—	33 474	1,139	—	—	—	43	106
Тюменской области	—	35 406	1,204	—	—	—	40	100

Примечание: Для каменных углей в таблице приняты следующие обозначения: Д — длиннопламенный; Г — газовый; Ж — жирный; ОС — отощенный спекающийся; СС — слабоспекающийся; Т — тощий; для бурых углей — Б1 при $W^р$>40 %; Б2 — при $W^р$ =30÷40 %; Б3 — при $W^р$<30 %.

Таблица 12.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Вид топлива	Марка и группа топлива	Низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг	Калорийный эквивалент $Э_к$	Приведенные характеристики топлива, %			Расход топлива, кг, при КПД установки 0,7 для выработки	
				влажность $W_п$	зольность $A_п$	сернистость $S_п$	1 кДж	1 т условного пара ($i_п$=2680 кДж/кг при $t_{п.в}$=50°С, $i_{п.в}$=210 кДж/кг)
Бензин	—	43 830	1,492	—	—	—	33	80
Керосин	—	43 092	1,463	—	—	—	33	82
Дизельное автотракторное	—	42 756	1,452	—	—	—	33	83
Соляровое масло	—	42 462	1,445	—	—	—	34	83
Моторное топливо	—	41 496	1,412	—	—	—	34	85
Мазут топочный малосернистый и сернистый	40	41 370	1,417	—	0,012	0,1—0,2	35	86
	100	40 950	1,382	—	0,014	0,1—0,21	35	86
Мазут топочный высокосернистый	40	40 530	1,378	—	0,013	0,36	35	87
	100	40 152	1,365	—	0,015	0,37	36	88
	200	39 900	1,358	—	0,032	0,37	36	89

Таблица 12.4. ПЛОТНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Вид топлива	Плотность, кг/м³	Вид топлива	Плотность, кг/м³
Антрацит (АРШ, АШ, АМ, АС)	1000	Дрова влажностью, %:	
Каменный уголь	850	25	400
Бурый уголь	700—800	50	540
Торф фрезерный	670	Опилки и стружки	250
Горючие сланцы	1000—1100	Нефтяные остатки	900
		Природный газ (сухой)	0,73—0,9

РАЗДЕЛ II
САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ

ГЛАВА 13. КОТЛЫ И КОТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

13.1. Общие сведения

Котлы и котельные агрегаты, применяемые для выработки теплоты, необходимой для отопительно-вентиляционных систем и горячего водоснабжения зданий и сооружений различного назначения, а также для технологических процессов коммунально-бытовых и промышленных предприятий, условно могут быть разделены на пять групп:

I — чугунные секционные и стальные водогрейные и паровые котлы для нагрева воды до температуры 115 °С и выработки пара давлением до 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

II — стальные паровые котлы для выработки пара давлением 0,07—0,8 МПа (0,7—8 кгс/см²);

III — стальные паровые котлы для выработки пара давлением 0,8—1,3 МПа (8—13 кгс/см²);

IV — стальные трубчатые водогрейные котлы для нагрева воды до температуры 150—200 °С;

V — стальные паровые котлы для выработки пара давлением 1,3 МПа (13 кгс/см²), но не более 3,9 МПа (39 кгс/см²).

13.2. Котлы группы I

Для систем отопления и горячего водоснабжения малоэтажных зданий и отдельных квартир выпускаются малометражные котлы тепловой мощностью от 10 до 60 кВт.

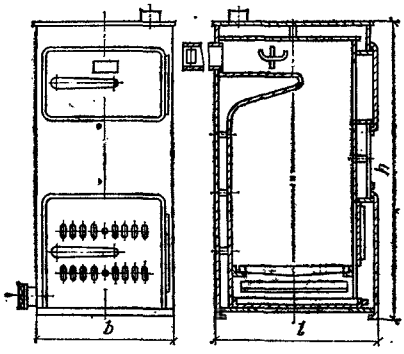
Для систем теплоснабжения отдельных или группы жилых, общественных, промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных зданий выпускаются котлы и котельные агрегаты тепловой мощностью от 100 до 1000 кВт.

Котлы для систем отопления и горячего водоснабжения квартир и малоэтажных зданий (табл. 13.1—13.4) рассчитаны на рабочее давление до 0,2 МПа и температуру горячей воды не выше 90 °С и предназначены для работы на естественной тяге на грохоченых каменных углях и антраците, на брикетированном малозольном топливе, природном газе и печном бытовом топливе.

Котлы поставляются заводом-изготовителем в собранном виде

в металлическом кожухе с отводами для горячей и обратной воды и патрубком для присоединения к дымоходу, в комплекте с кочегарным инструментом.

Таблица 13.1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ МАЛОМЕТРАЖНЫХ КОТЛОВ КВ (ТС)



Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева котла, м²		
	0,87	1,06	1,2
Тепловая мощность, кВт, при сжигании сортированного антрацита, грохоченого каменного угля, брикетов, малозольного топлива, природного газа, легкого жидкого топлива	11,6	14,0	17,5
Коэффициент полезного действия, %, не менее	75	75	75
Вместимость, л, не менее	26	30	45
Габариты котла, мм:			
l	580	675	695
h	780	850	1070
b	370	410	420
Масса, кг, не более	100	130	175

Примечание. Заводами-изготовителями котлов являются Минский завод «Ударник», Фастовский завод «Красный Октябрь», Бердичевский завод «Комсомолец».

Таблица 13.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ МАЛОМЕТРАЖНЫХ КОТЛОВ КЧМ-2, ВЫПУСКАЕМЫХ КАУНАССКИМ ЗАВОДОМ САНТЕХИЗДЕЛИЙ ИМ. ГРЕЙФЕНБЕРГЕРИСА (РИС. 13.1)

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева котла, м²						
	1,67	2,11	2,51	2,95	3,39	3,83	4,23
Тепловая мощность, кВт, при сжигании грохоченых каменных углей, антрацита АО, брикетов малозольного топлива, природного газа, легкого жидкого топлива	19,8	24,4	29,0	34,8	40,6	46,4	52,5
Число секций	4	5	6	7	8	9	10
Габариты котла, мм:							
длина	265	355	535	625	715	805	895
ширина	450	450	450	450	450	450	450
высота	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040
Масса, кг	278	322	365	409	452	497	539

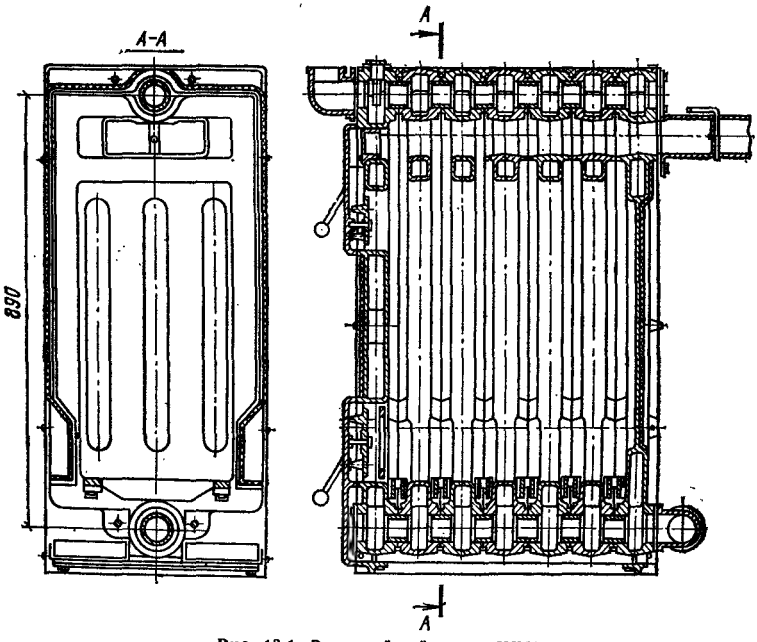


Рис. 13.1. Водогрейный котел КЧМ-2

Таблица 13.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ МАЛОМЕТРАЖНЫХ КОТЛОВ КЧМ-2, ВЫПУСКАЕМЫХ БРАТСКИМ ЗАВОДОМ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева котла, м²						
	1,67	2,11	2,51	2,95	3,39	3,83	4,23
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:							
грохоченого антрацита АР	19,7	24,4	29,0	34,8	40,6	45,4	52,2
печного бытового топлива	18,5	23,2	27,9	32,5	37,1	42,0	45,4
природного газа	18,5	24,4	29,0	34,8	40,6	45,6	52,2
Число секций	4	5	6	7	8	9	10
Габариты котла, мм:							
длина	390	480	570	660	750	840	930
ширина	470	470	470	470	470	470	470
высота	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100

Таблица 13.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ МАЛОМЕТРАЖНЫХ КОТЛОВ КЧМ-3

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева котла, м²							
	1,39	1,84	2,33	2,78	3,27	3,76	4,21	4,70
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:								
грохоченых каменных углей, антрацита, брикетов малозольного топлива	16,2	21,4	27,2	32,6	38,4	44,2	50,0	55,8
легкого жидкого топлива	15,1	19,7	25,5	31,4	37,3	43,0	49,0	54,7
природного газа	15,1	19,7	26,6	32,6	38,4	44,2	50,0	55,8
Число секций	3	4	5	6	7	8	9	10
Габариты котла, мм:								
длина	350	460	560	660	770	870	980	1100
ширина	480	480	480	480	480	480	480	480
высота	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Масса котла, кг	207	249	292	332	375	418	460	503

Примечание. Выпускает котлы Кировский чугуно-литейный завод Минстройматериалов РСФСР.

Таблица 13.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ «УНИВЕРСАЛ-5М» (ГОСТ 10617—75)

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²						
	15,2 (29,2)	19,7 (37,8)	24,2 (46,4)	28,6 (55,0)	33,1 (63,6)	37,6 (72,2)	42,1 (80,8)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:							
антрацита грохоченого	256	330	410	482	558	633	720
каменного угля грохоченого	119/143	154/185	189/227	224/269	259/311	294/353	329/395
Число секций:							
крайних	4	4	4	4	4	4	4
средних	10	14	18	22	26	30	34
Габариты котла, мм:							
длина	985	1235	1485	1735	1985	2235	2485
ширина	2060	2060	2060	2060	2060	2060	2060
высота	1860	1860	1860	1860	1860	1860	1860
Размеры колосниковой решетки, мм:							
длина	485	735	985	1235	1485	1735	1985
ширина	890	890	890	890	890	890	890
Масса металлических частей котла, кг	1545	1860	2185	2510	2835	3160	3495
Число кирпичей для установки котла:							
красных	770	940	1110	1280	1450	1620	1790
шамотных	64	76	88	100	112	124	136

Примечания: 1. В скобках указана условная поверхность нагрева.
2. Над чертой приведена номинальная тепловая мощность котлов «Универсал-5М», «Универсал-6», «Универсал-6М», «Энергия-3М», «Минск-1» и «Тула-3» при оптимальном значении КПД, соответственно равном 0,67; 0,67; 0,67; 0,73; 0,68 и 0,675, и при разрежении за котлом в 40; 55; 55; 40; 70 и 60 Па: под чертой — максимальная допустимая тепловая мощность (в течение не более 250 ч в году и при непрерывной работе не более 50 ч) при пониженном значении КПД (соответственно равном 0,63; 0,64; 0,62; 0,69; 0,65 и 0,66) и при разрежении за котлом не менее 50; 80; 80; 50; 100 и 70 Па.
3. При работе на природном газе тепловая мощность котлов увеличивается на 15 %, а при работе на жидком топливе — на 10 % по сравнению с их тепловой мощностью при работе на грохоченом каменном угле.
4. При работе котлов в качестве паровых низкого давления их тепловая мощность уменьшается на 10 % по сравнению с тепловой мощностью, указанной в таблицах (для соответствующих видов топлива). Котлы выпускает Борисоглебский котельно-механический завод Министройматериалов СССР.

Котлы и котельные агрегаты для теплоснабжения отдельных или группы жилых, общественных, промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных зданий (табл. 13.5—13.10) выпускаются следующих типов: «Универсал-5М», «Универсал-6», «Универсал-6М», «Энергия-3М», «Минск-1», «Тула-3». Максимальное рабочее давление воды в котлах 0,6 МПа, температура нагрева воды до 115 °С. При установке паросборников котлы можно использовать как па-

ровые с давлением пара до 0,07 МПа. Котлы пред сжигания грохоченых и рядовых антрацитов и камен могут использоваться для сжигання прнродного газа тового топлива (допускается сжигание топочного ма рудовании их соответствующимн топливосжигающими автоматикой регулирования и безопасности работы. из двух пакетов секцнй (собираются с помощью кон лей и стяжных болтов), устанавлнваемых на кирпи располагаемых в виде шатра, образующего топку.

Заводы поставляют только металлнческие части ные секцин, топочную гарнитуру, арматуру и контрол ные приборы.

Котлы для твердого топлива рассчнтаны на работ колосники, с естественной и искусственной тягой.

Таблица 13.6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА В КОТЛОВ «УНИВЕРСАЛ-6» (ГОСТ 10617—75

Показатели	Значения показателей при площад нагрева, м²				
	19,8 (36)	24,2 (44)	28,6 (52)	33,0 (60)	37,4 (68)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:					
антрацита грохоченого	324	395	466	538	610
антрацита рядового	254	310	366	424	480
грохоченого каменного угля	195/234	240/288	283/339	327/392	370/444
рядового каменного угля	166/199	203/244	239/287	276/331	313/376
Число секций:					
крайних	4	4	4	4	4
средних	14	18	22	26	30
Габариты котла, мм:					
длина:					
для антрацита	1257	1507	1757	2007	2257
» каменного угля	1387	1637	1887	2137	2387
ширина	1966	1966	1966	1966	1966
высота:					
для антрацита	2030	2030	2030	2030	2030
» каменного угля	2465	2465	2465	2465	2465
Размеры колосниковой решетки, мм:					
длина	753	1003	1253	1503	1753
ширина	896	896	896	896	896

Продолжение табл. 13.6

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²						
	19,8 (36)	24,2 (44)	28,6 (52)	33,0 (60)	37,4 (68)	41,8 (76)	46,2 (84)
Расстояние от колосниковой решетки до низа секций, мм, при сжигании:							
антрацита	280	280	280	280	280	280	280
каменного угля	770	770	770	770	770	770	770
Масса металла котла, кг:							
для антрацита	1771	2073	2375	2677	2979	3281	3583
» каменного угля	1797	2099	2401	2703	3005	3307	3609
Число кирпичей для установки котла:							
красных:							
для антрацита	1020	1060	1100	1140	1180	1220	1260
» каменного угля	1030	1100	1170	1240	1310	1380	1450
шамотных:							
для антрацита	220	250	280	310	340	370	400
» каменного угля	490	550	610	670	730	790	850

Примечания: 1. См. пп. 1—4 примечаний к табл. 13.5.
2. Выпускает котлы Хабаровский завод отопительного оборудования.

Механизированные водогрейные котлоагрегаты для работы на твердом топливе (табл. 13.11). В 1979 г. Братский и Карагандинский заводы отопительного оборудования Минстройматериалов СССР приступили к производству механизированных водогрейных котлоагрегатов соответственно типов «Братск» и «Универсал-6М».

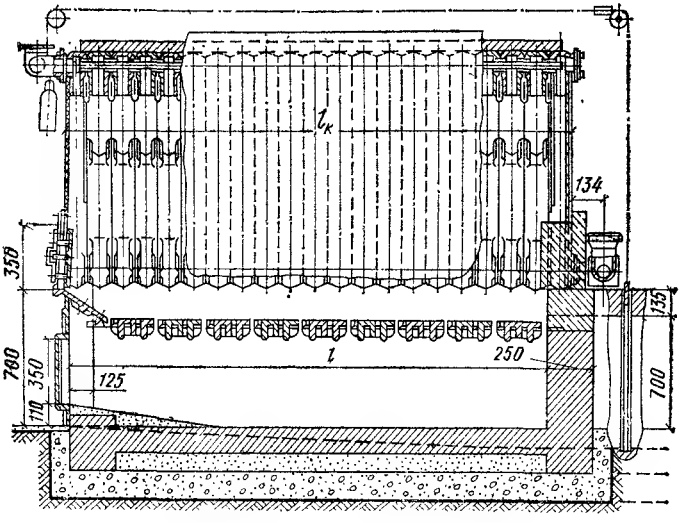
Котлоагрегаты «Братск» состоят из чугунных секций и стальных прокатных панелей, а котлоагрегаты «Универсал-6М» — только из чугунных секций. Котлоагрегаты оборудованы механическими топками типа «шурующая планка» для слоевого сжигания твердого топлива. Расчетным видом топлива является грохоченый каменный уголь.

Поверхность нагрева котлоагрегата «Братск» состоит из двух пакетов чугунных секций по 20 секций в каждом и топочного экрана, выполненного из девяти прокатно-сварных стальных секций, а поверхность нагрева котлоагрегата «Универсал-6М» — из двух пакетов чугунных секций по 27 секций в каждом. Система автоматики поддерживает заданный режим и обеспечивает безопасность работы котлоагрегатов.

Специализированные водогрейные котлоагрегаты для работы на природном газе и печном бытовом топливе (табл. 13.12). В 1979 г.

заводы Минстройматериалов СССР приступили к выпуску водогрейных автоматизированных котельных агрегатов, предназначенных для работы на природном газе и печном бытовом топливе (ТПБ ТУ 38 101656-76). Минский завод отопительного оборудования выпускает чугунные секционные котлы «Факел» для работы на двух указанных видах топлива, а Братский завод отопительного оборудования — котлы «Братск-1г» из чугунных секций и топочных камер из стальных прокатных панелей для работы только на природном газе.

Таблица 13.7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ «УНИВЕРСАЛ-6М» (ГОСТ 10617—75)



Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	24,2 (44)	33,0 (60)	41,8 (76)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:			
антрацита грохоченого	395	538	682
» рядового	313	424	535
каменного угля грохоченого	198 / 238	271 / 325	343 / 412
то же, рядового	168 / 202	230 / 276	292 / 350
Число секций:			
крайних	4	4	4
средних	18	26	34

Продолжение табл. 13.7

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	24,2 (44)	33,0 (60)	41,8 (76)
Габариты котла, мм:			
длина $l_к$:			
для антрацита	1584	2122	2660
» каменного угля	1709	2247	2785
ширина	2070	2070	2070
высота:			
для антрацита	2100	2100	2100
» каменного угля	2470	2470	2470
Размеры колосниковой решетки, мм:			
длина l	1084	1622	2160
ширина	1030	1030	1030
Расстояние от колосниковой решетки до низа секций, мм, при сжигании:			
антрацита	290	290	290
каменного угля	770	770	770
Масса котла (без обмуровки), кг:			
для антрацита	1968	2533	3098
» каменного угля	2007	2572	3137
Число кирпичей для установки котла:			
красных:			
для антрацита	730	930	1130
» каменного угля	970	1230	1490
шамотных:			
для антрацита	180	200	220
» каменного угля	500	615	730

Примечания: 1. См. пп. 1—4 примечаний к табл. 13.5.
2. Выпускают котлы Карагандинский завод отопительного оборудования им. 50-летия СССР, Чаплыгинский чугуно-литейный завод, Сынтульский завод «Коммунистическая Заря», Кировский чугуно-литейный завод.

Таблица 13.8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ «ЭНЕРГИЯ-3М» (ГОСТ 10617—75)

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	36,8 (52,2)	55,2 (78,4)	73,6 (104,5)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании каменного угля:			
грохоченого	348/418	520/624	695/834
рядового	295/354	442/530	590/708
Число средних секций	18	26	34
Габариты котла, мм:			
длина	1814	2342	2870
ширина	2315	2315	2315
высота	2635	2635	2635

Продолжение табл. 13.8

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	36,8 (52,2)	55,2 (78,4)	73,6 (104,5)
Размеры колосниковой решетки, мм:			
длина	1064	1592	2120
ширина	1295	1295	1295
Расстояние от колосниковой решетки до низа секций, мм	770	770	770
Масса металла котла, кг	3170	4315	5460
Число кирпичей для установки, шт.:			
красных	1660	1900	2140
шамотных	610	700	790

Примечания: 1. См. пп. 1—4 примечаний к табл. 13.5.
2. Выпускает котлы производственное объединение «Тагилсантехника» (Нижне-Тагильский котельно-радиаторный завод).

Таблица 13.9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ «МИНСК-1» (ТУ 21-26-055-73)

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	20,8 (54,3)	30,4 (79,5)	40,0 (105,0)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:			
антрацита грохоченого	540	780	1033
» рядового	432	628	825
каменного угля грохоченого	266 / 319	389 / 467	512 / 614
то же, рядового	226 / 271	330 / 396	435 / 522
Число средних секций	18	26	34
Габариты котла:			
длина	1825	2360	2825
ширина	2320	2320	2320
высота:			
для антрацита	2434	2434	2434
» каменного угля	2814	2814	2814
Размеры колосниковой решетки, мм:			
длина	1064	1592	2120
ширина	1300	1300	1300
Расстояние от колосниковой решетки до низа секций, мм, при сжигании:			
антрацита	290	290	290
каменного угля	770	770	770
Масса металла котла, кг:			
для антрацита	2667	3085	3900
» каменного угля	2790	3209	4025
Число кирпичей для установки котла: красных:			
для антрацита	1430	1680	1930
» каменного угля	1570	1730	2130

Продолжение табл. 13.9

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	20,8 (54,3)	30,4 (79,5)	40,0 (105,0)
шамотных:			
для антрацита	630	720	810
» каменного угля	565	1005	1145

Примечания: 1. См. пп. 1—4 примечаний к табл. 13.5.
2. Выпускает котлы Минский завод отопительного оборудования.

Таблица 13.10. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ «ТУЛА-3» (ГОСТ 10617—75)

Показатели	Значения показателей при площади поверхности нагрева, м²		
	28,1 (61,9)	40,6 (89,4)	53,0 (116,9)
Тепловая мощность, кВт, при сжигании:			
антрацита грохоченого	540	780	1035
» рядового	425	615	805
каменного угля грохоченого	326/391	471/565	615/738
то же, рядового	272/326	393/472	515/618
Число средних секций	18	26	34
Габариты котла:			
длина	1709	2247	2785
ширина	2300	2300	2300
высота:			
для антрацита	2361	2361	2361
» каменного угля	2836	2836	2836
Размеры колосниковой решетки, мм:			
длина	1084	1622	2160
ширина	1300	1300	1300
Расстояние от колосниковой решетки до низа секций, мм, при сжигании:			
антрацита	290	290	290
каменного угля	770	770	770
Масса металла котла, кг:			
для антрацита	2413	3195	3970
» каменного угля	2428	3210	3985
Число кирпичей для установки котла:			
красных:			
для антрацита	1050	1450	1850
» каменного угля	1200	1600	2000
шамотных:			
для антрацита	750	850	950
» каменного угля	1050	1150	1250

Примечания: 1. См. пп. 1—4 примечаний к табл. 13.5.
2. Выпускает котлы производственное объединение «Туласантехника» (Тульский котельно-вентиляторный завод).

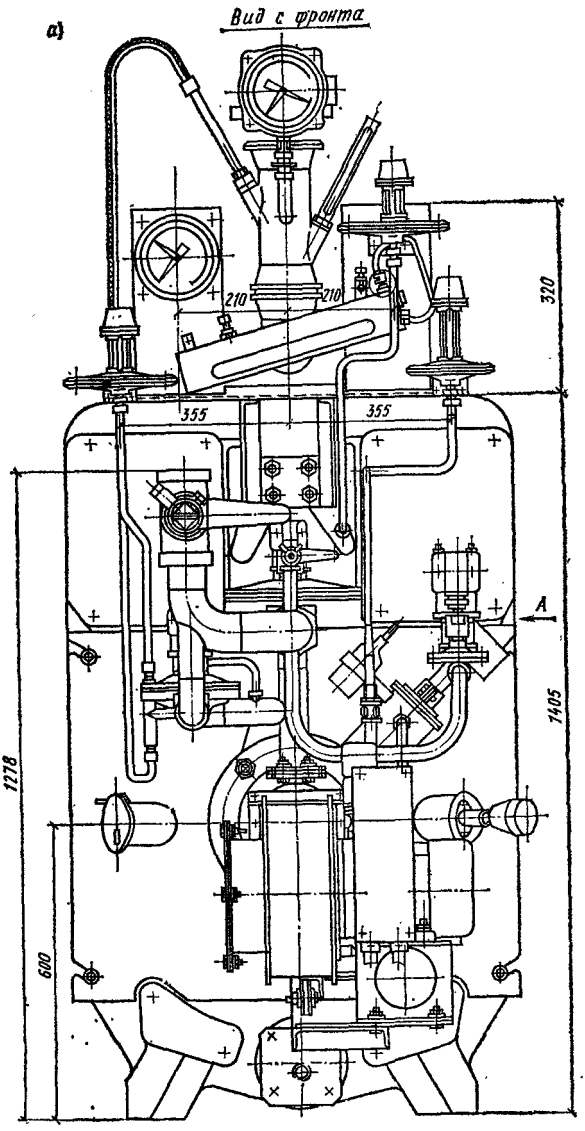
Таблица 13.11. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ «БРАТСК» И «УНИВЕРСАЛ-6М» ДЛЯ РАБОТЫ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

Показатели	Значения показателей для котлоагрегата типа	
	«Братск»	«Универсал-6М»
Тепловая мощность, МВт, при сжигании гроxоченого каменного угля	1,0	0,8
Площадь поверхности нагрева, м²	59,5	59,4
Число секций:		
чугунных	40	54
стальных	9	—
Габариты котлов, мм:		
длина	5950	5500
ширина	2200	2000
высота	2800	3000
Максимальная температура воды на выходе из котлоагрегата, °С	115	115
Температура уходящих газов, °С	150	310
Масса, кг:		
котлоагрегата (установочная)	13 100	16000
металла	6900	6000
блока (максимальная), поставляемого заводом-изготовителем	Около 2000	1570

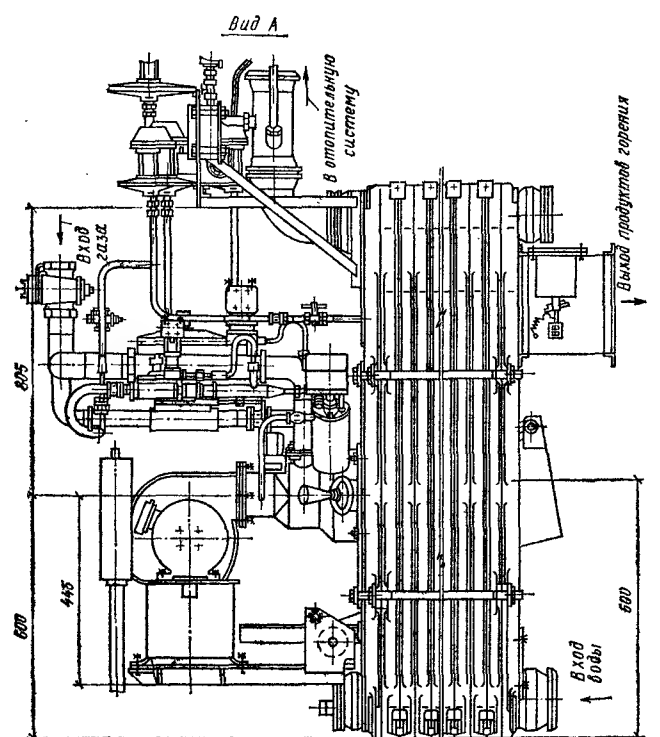
Таблица 13.12. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ «БРАТСК-1г» И «ФАКЕЛ» (РИС. 13.2)

Параметры	Значения параметров для котлоагрегата типа		
	«Братск-1г»	«Факел»	
		на природном газе	на печном бытовом топливе
Тепловая мощность, МВт	1,0	1,0	0,73
Площадь поверхности нагрева, м²	35	36	45
Число секций:			
чугунных	30	20	25
стальных	стальная топочная камера	—	—
Габариты котла, мм:			
длина	3220	3500*	4080**
ширина	1250	914	918
высота	2300	1560	1560
Масса, кг:			
котлоагрегата установочная	4400	4385	4350
металла	4250	4277	4242

* Включая газогорелочный блок и патрубок для датчиков.
** Включая форсунку и патрубок для датчика.



(Подрисуночную подпись к рис. 13.2 с. 113—116. см. на с. 116)

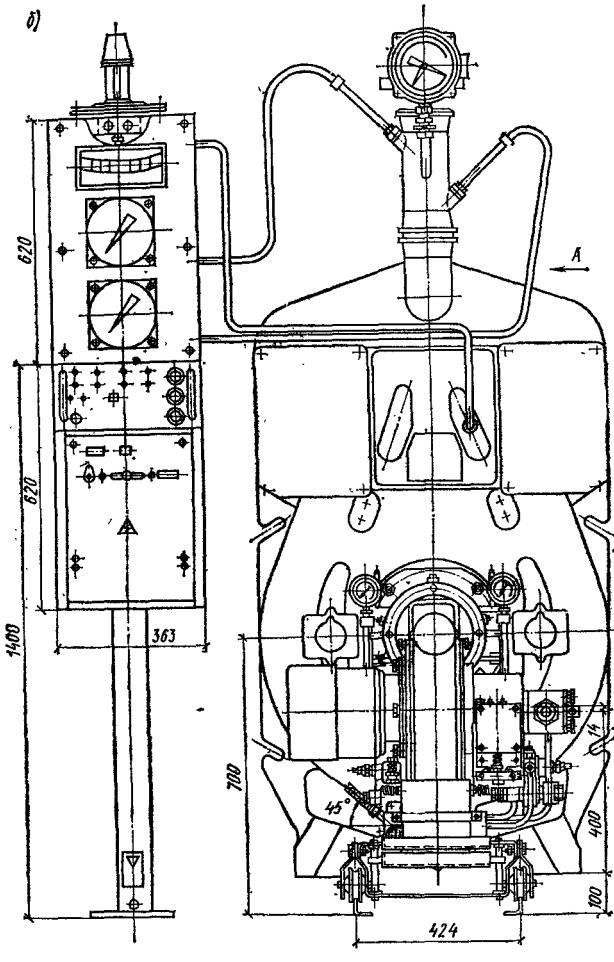


Для сжигания природного газа низкого давления котлы оборудуются газогорелочными блоками Л1-Н с подачей воздуха дутьевыми вентиляторами, а для сжигания жидкого топлива — блочными автоматизированными форсунками типа Фм-27 с механическим распыливанием топлива встроенными шестеренными насосами.

Автоматика работы котлоагрегатов обеспечивается системой АМКО (трехпозиционный принцип регулирования «0 — минимум — максимум»).

Котельные агрегаты «Факел» имеют относительно высокое аэродинамическое сопротивление (400—800 Па), поэтому поставляются с дымососами типа ДН-10 (один дымосос на четыре котельных агрегата). Работа котлоагрегатов «Братск-1г» обеспечивается естественной тягой (100 Па).

Чугунные секции котлов собираются в пакеты с помощью конических ниппелей и стягиваются болтами. При сборке пакетов стыкующие ребра промазываются кремнийорганической мастикой «Виксисант».



Котлы покрываются тепловой изоляцией — мягкая базальтовая плита марки ПМТБ толщиной 6 мм и кожухом из отдельных стальных легкосъемных панелей из тонколистовой стали.

Каунасский завод «Кайтра» Минстройматериалов Эстонской ССР выпускает автоматизированный стальной водогрейный котлоагрегат КАСВ-1,86Гс ВК-1,6 Гс мощностью 1,86 МВт для работы на природном газе среднего давления (табл. 13.13). Котлоагрегат предназначен для отопления и горячего водоснабжения зданий различного

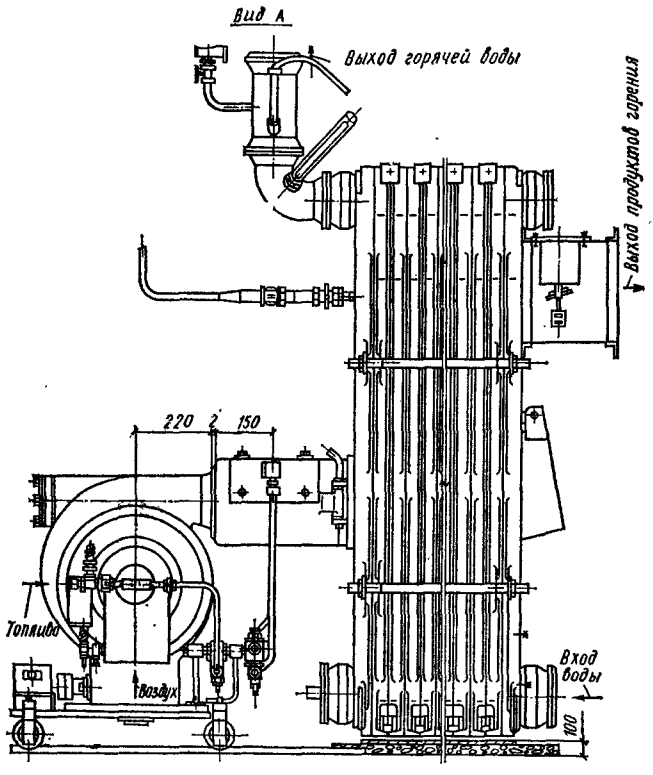


Рис. 13.2. Водогрейный котел «Факел» для работы на природном газе (*а*) и печном бытовом топливе (*б*)

назначения. Может устанавливаться в стационарных, а также в передвижных котельных установках типа ПАКУ.

Стальные водогрейные котлы и котельные агрегаты. Московский завод котлоагрегатов Минэнергомаша выпускает водогрейные котельные агрегаты типа МЗК-4г для работы на природном газе и МЗК-4ж для работы на соляровом масле и дизельном топливе (табл. 13.14). Котлы предназначены для нагрева воды, используемой для отопления, горячего водоснабжения и других целей, до температуры 90 °С.

Таблица 13.13. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЛОАГРЕГАТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СТАЛЬНОГО ВОДОГРЕЙНОГО КАСВ-1,86 Гс ВК-1,6 Гс (РИС. 13.3)

Показатели	Значения показателей
Тепловая мощность, МВт, при сжигании природного газа	1,86
Давление теплоносителя абсолютное, МПа, не более	0,7
Температура воды, °С:	
на входе, не менее	60
» выходе, не более	115
Расчетный часовой расход природного газа, м³/ч	205
Номинальное давление газа перед горелкой, МПа	0,03
Коэффициент полезного действия, %, не менее	90
Габариты котлоагрегата, мм:	
длина	3300
ширина	1800
высота	2500
Масса котлоагрегата, кг	5100

У вертикальных газотрубных двухконтурных котлов первый контур рассчитан на рабочее давление 0,07 МПа и содержит постоянное иерасходуемое количество воды; второй контур представляет собой водоводяной бойлер, обогреваемый водой первого контура.

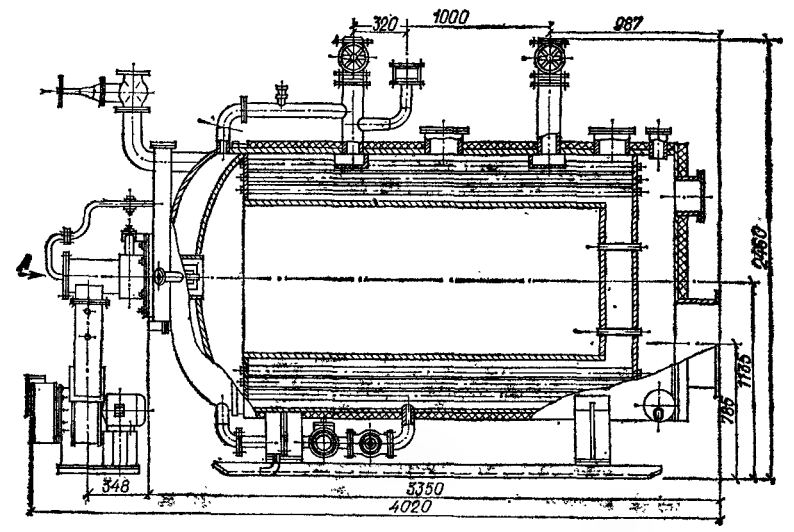
Горелочное устройство для сжигания газа состоит из 19-канальной горелки с центральной подачей воздуха и периферийной подачей газа в каждый канал. Жидкое топливо сжигается в пневматической низконапорной горелке ПНГ-1.

Система автоматики котлоагрегатов обеспечивает управление процессами горения топлива и безопасности работы.

В объем поставки автоматизированного котлоагрегата входят водогрейный котел со встроенным бойлером, горелочное устройство, дутьевой вентилятор, система автоматики и арматура в пределах котла.

Броварский экспериментальный завод нестандартизированного коммунального оборудования Минжилкомхоза Украинской ССР выпускает водогрейные котлоагрегаты КСГ-0,4 и КСГМ-1 для работы на природном газе (табл. 13.15). Работают эти котлоагрегаты без дымососов, под наддувом, оборудованы автоматикой регулирования и безопасности работы.

Паровые котлы КВ — горизонтальные, жаротрубные, с пучком кипятильных труб, пароперегревателем и паросборником — могут работать на различных видах топлива: антраците, каменных и бурых углях, дровах, тракторном керосине, отработавшем масле, на топочном мазуте вязкостью до 6° УВ (табл. 13.16). Давление пара — до 0,07 МПа. Котлы, предназначенные для работы на твердом топливе, выпускаются Зарайским механическим заводом, а на жидком топливе—Люберецким заводом сельскохозяйственного машиностроения.



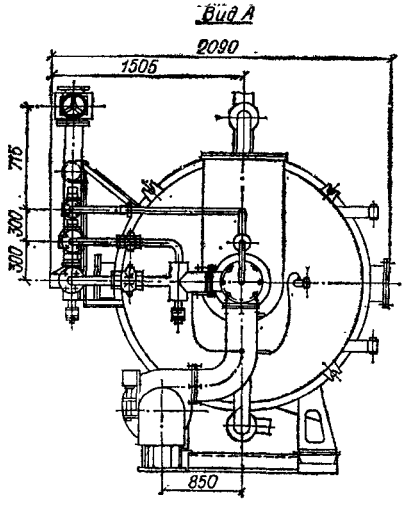


Рис. 13.3. Водогрейный котел КАСВ-1,86 Гс ВК-1,6Гс

Таблица 13.14. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ МЗК-4 (РИС. 13.4)

Показатели	Значения показателей для котлоагрегата типа	
	МЗК-4г	МЗК-4ж
Тепловая мощность, кВт	220	185
Габариты котлоагрегата, мм:		
длина	2500	2100
ширина	710	1020
высота	2000	2100
Масса котлоагрегата, кг	1362	—

Примечание. При работе котла в режиме отопления с расчетной температурой воды на входе в котел 70 °С и на выходе 95 °С номинальная тепловая мощность котлоагрегата МЗК-4г уменьшается до 116 кВт, а котлоагрегата МЗК-4ж — до 95 кВт.

Таблица 13.15. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЬНЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ КСГ-0,4 И КСГМ-1

Показатели	Значения показателей для котлоагрегата типа	
	КСГ-0,4	КСГМ-1
Тепловая мощность, кВт	467	1168
Габариты котлоагрегата, мм:		
длина	2500	3000
ширина	1500	1700
высота	2500	2550
Масса котлоагрегата, кг	560	960

Таблица 13.16. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВЫХ КОТЛОВ КВ

Показатели	Значения показателей для котлов типа		
	КВ-100	КВ-200	КВ-300
Паропроизводительность, кг/ч	100/180	200/315	300/450
Габариты, мм:			
длина с дымовой коробкой	1600/2280	2300/2980	2850/3530
диаметр	1000	1000	1200
высота	1300	1300	1500
Масса котла, кг	500/590	790/880	1150/1250

Примечание. Перед чертой — для котлов, работающих на твердом топливе (антрацит, бурый уголь, дрова), после черты — на жидком топливе (керосин, соляровое масло).

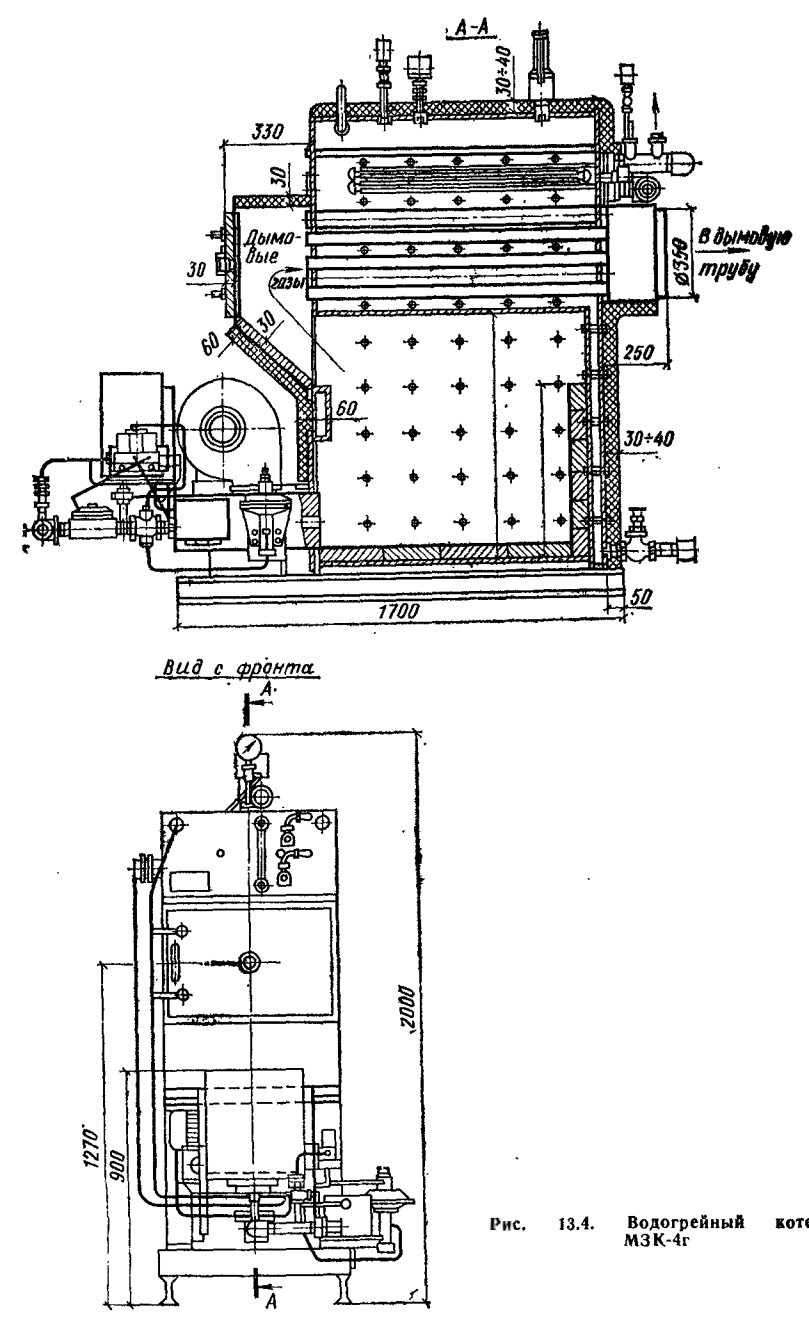


Рис. 13.4. Водогрейный кото
МЗК-4г

13.3. Котлы группы II

Стальные паровые котлы для выработки пара давлением 0,07—0,8 МПа. Для получения пара давлением до 0,8 МПа применяют стальные котельные агрегаты серии Е малой производительности — 0,4 и 1 т пара в час.

Котельные агрегаты типа Е-0,4/9г, Е-0,4/9ж, Е-1/9г и Е-1/9ж, выпускаемые Московским заводом котлоагрегатов, предназначены для работы на природном газе (индекс «г»), печном топливе для бытовых и технических целей и дизельном топливе (индекс «ж») (табл. 13.17). Котлоагрегаты работают под наддувом.

В комплект поставки котлоагрегатов входят: котлы (в сборе, с тепловой изоляцией и стальной обшивкой), питательные и топливные шестеренчатые насосы ЭШФ-0,4/25 с электродвигателями, дутьевые вентиляторы ВД-2,7 с электродвигателями, смесительные короткофакельные газовые горелки Г-0,4 или Г-1,0, форсунки Ф-0,4 или Ф-1 для механического распыливания жидкого топлива, фильтры грубой и тонкой очистки топлива, автоматика регулирования процессов горения топлива и безопасности работы, а также трубопроводы и арматура в пределах котлоагрегатов. Для установки котельных агрегатов не требуется устройство специальных фундаментов.

Таблица 13.17. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРТИКАЛЬНО-ВОДОТРУБНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ РАБОТЫ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ, ПЕЧНОМ БЫТОВОМ И ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ (РИС. 13.5)

Показатели	Значения показателей для котлоагрегата типа			
	Е-0,4/9г	Е-0,4/9ж	Е-1/9г	Е-1/9ж
Паропроизводительность, т/ч	0,4	0,4	1,0	1,0
Давление пара, МПа	0,8	0,8	0,8	0,8
Топливо:				
природный газ	+	—	+	—
печное бытовое (ТПБ) ТУ 38-001-50-71 или дизельное	—	+	—	+
Габариты котла, мм:				
длина	1820	1820	2240	2240
ширина	1200	1200	1410	1410
высота	2340	2300	2777	2777
Масса котлоагрегата, кг	1700	1682	2580	2580

Котельные агрегаты типа Е-1/9-1, Е-1/9-1м, Е-1/9-1г и Е-1/9-2м, выпускаемые Таганрогским заводом «Красный котельщик» и Монастырищенским машиностроительным заводом, предназначены для работы на каменном угле, природном газе (индекс «г») и топочном мазуте (индекс «м») (табл. 13.18).

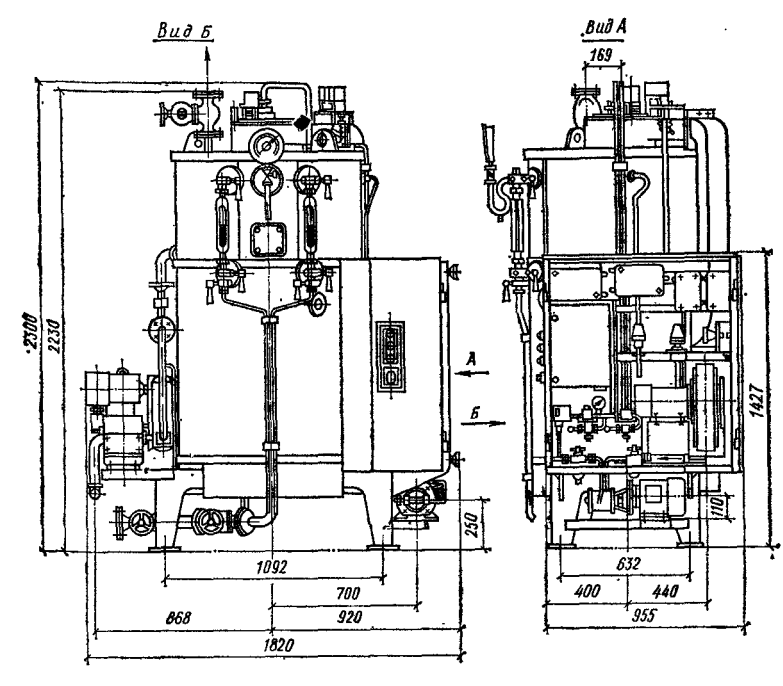


Рис. 13.5. Котельный агрегат Е-0,4/9ж

Таблица 13.18. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХБАРАБАННЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ (РИС. 13.6)

Показатели	Значения показателей для котлоагрегата типа			
	Е-1/9-1	Е-1/9-1м	Е-1/9-1г	Е-1/9-2м
Паропроизводительность, т/ч	1	1	1	1
Давление пара, МПа	0,8	0,8	0,8	0,8
Топливо:				
каменный уголь	+	—	—	—
топочный мазут	—	+	—	+
природный газ	—	—	+	—
Габариты котла, мм:				
длина	3570	4000	3585	4175
ширина	2300	2340	2470	2224
высота	2874	2874	2874	2874
Масса котлоагрегата, кг	5139	5240	5500	4540

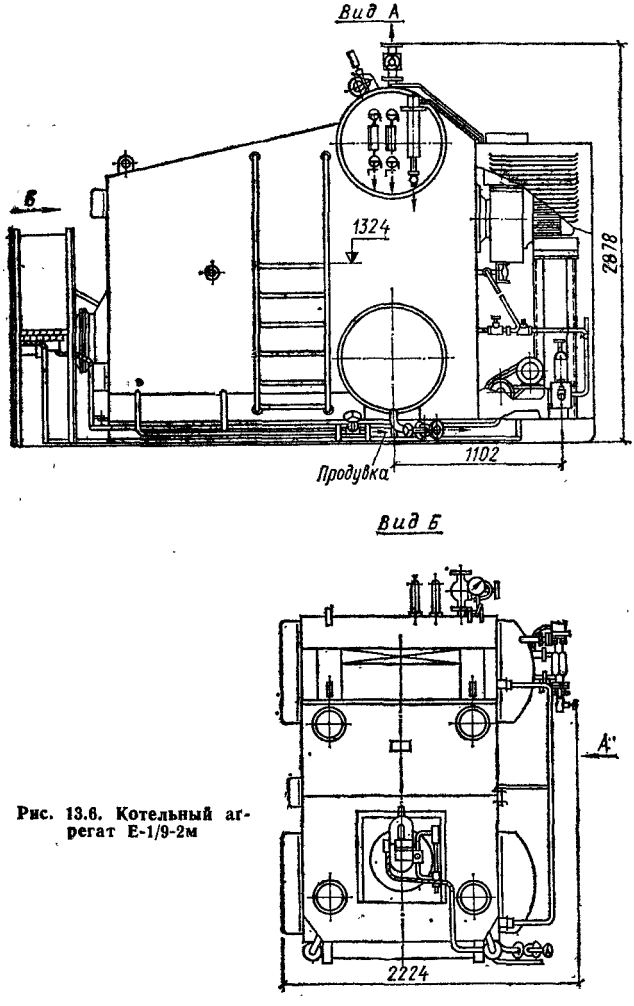


Рис. 13.6. Котельный агрегат Е-1/9-2м

Котлы состоят из верхнего и нижнего барабанов, расположенных на одной вертикальной оси, котельного пучка и топочных экранов. Тяга в котлоагрегатах Е-1/9-1 и Е-1/9-1м механическая и обеспечивается дымососами; котлоагрегаты Е-1/9-1г и Е-1/9-2м — без дымососов, работают под наддувом.

В комплект поставки котлоагрегата входят: котел в облегченной обмуровке и стальной обшивке, топочное устройство (для соответ-

ствующего вида топлива), автоматика регулирования процессов горения топлива и безопасности работы, дутьевой вентилятор, дымосос, поршневой питательный насос с электродвигателем, обдувочное устройство, лестницы и площадки для обслуживания аппаратуры верхнего барабана, трубопроводы и арматура в пределах котлоагрегата. В комплект поставки могут быть включены водоумягчительная установка с механическим фильтром (или без него) и стальная дымовая труба.

Котлоагрегат Е-1/9-1 предназначен для работы на каменном угле. Однако колосниковая решетка с опрокидными колосниками в сочетании с рациональным экранированием топочной камеры обеспечивает эффективное сжигание и других видов твердого топлива. Котлоагрегаты с индексом «м», предназначенные для работы на топочном мазуте, комплектуются горелочным устройством АР-90, выпускаемым заводом «Ильмарине» (Таллин), в состав которого входят ротационная форсунка Р-90-П, щит управления и воздухонаправляющий короб. Для сжигания природного газа котлоагрегат Е-1/9-1г комплектуется короткофакельной смесительной горелкой.

13.4. Котлы группы III

Стальные паровые котлы для выработки пара давлением 0,8—1,3 МПа (8—13 кгс/см²) (табл. 13.19 — 13.22). Для получения пара давлением от 0,8 до 1,3 МПа применяют стальные водотрубные котлы Бийского и Белгородского котельных заводов Минэнергомаша. При установке пароперегревателей возможно получение перегретого пара с температурой до 350 °С — в котлах Бийского котельного завода и с температурой до 250 °С — в котлах Белгородского котельного завода.

Бийский котельный завод выпускает котлы серии ДКВР (двухбарабанные котлы водотрубные реконструированные). Котлы универсальные (многотопливные) и могут работать на твердом, газообразом и жидком топливе различных видов.

Котельные агрегаты на базе этих котлов комплектуются индивидуальными экономайзерами для подогрева питательной воды (в отдельных случаях и сетевой воды), индивидуальными тягодутьевыми установками и установками для очистки дымовых газов.

На Бийском котельном заводе предусматривается постепенный переход на выпуск вместо котлов серии ДКВР котлов новых конструкций: для сжигания топочного мазута и природного газа — котлы ДЕ с камерными топками, а для сжигания твердого топлива — котлы КЕ с топками для слоевого сжигания топлива.

Белгородский котельный завод выпускает серию паровых котлов

паропроизводительностью по 50 т/ч на избыточное давление до 1,3 МПа с камерными токами для сжигания каменных и бурых углей, фрезерного торфа, природного газа и мазута.

Таблица 13.19. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХБАРАБАННЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ ДКВР НА ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ 1,3 МПа

Показатели	Значения показателей для котлоагрегатов типа				
	ДКВР-2,5-13	ДКВР-4-13	ДКВР-6,5-13	ДКВР-10-13	ДКВР-20-13
Номинальная паропроизводительность, т/ч, при работе:					
на антраците, каменных и бурых углях	2,5	4	6,5	10	20
на природном газе и топочном мазуте	3,5	5,5	9	14	25
Габариты, мм:					
в тяжелой обмуровке:					
длина	4190	5410	6670	7000	—
ширина	3200	3200	3830	3830	—
в облегченной обмуровке:					
длина	3960	5105	6370	—	9775
ширина	2430	2430	3060	—	3215
Масса котла в объеме заводской поставки, т	6,9	8,7	11,3	15,2	44
Масса транспортабельного блока в облегченной обмуровке, т	15,93	19,82	25,7	—	—

Примечание. При соответствующей модернизации котлы могут работать на фрезерном торфе, дровах и древесных отходах.

Таблица 13.20. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХБАРАБАННЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ ДЕ НА ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ 1,3 МПа

Показатели	Значения показателей для котлоагрегатов типа				
	ДЕ-4-14ГМ	ДЕ-6,5-14ГМ	ДЕ-10-14ГМ	ДЕ-16-14ГМ	ДЕ-25-14ГМ
Номинальная паропроизводительность, т/ч, при работе на природном газе и топочном мазуте	4	6,5	10	16	25
Габариты, мм:					
длина	2330	3100	4482	6055	7595
ширина	2915	2915	3025	2970	3080
высота от пола до оси верхнего барабана	3445	3445	3445	3445	3445

Продолжение табл. 13.20

Показатели	Значения показателей для котлоагрегатов типа				
	ДЕ-4-14ГМ	ДЕ-6,5-14ГМ	ДЕ-10-14ГМ	ДЕ-16-14ГМ	ДЕ-25-14ГМ
Масса котла в объеме заводской поставки, т	8,015	9,636	13,195	17,41	21,413
Масса транспортабельного блока без обмуровки и обшивки, т	5,612	7,021	10,105	12,187	15,069

Примечание. Возможна длительная работа котлов с увеличением теплопроизводительности на 10 % при незначительном уменьшении КПД.

Таблица 13.21. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХБАРАБАННЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ КЕ НА ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ 1,3 МПа (РИС. 13.7)

Показатели	Значения показателей для котлоагрегатов типа				
	КЕ-2,5-14с	КЕ-4-14с	КЕ-6,5-14с	КЕ-10-14с	КЕ-25-14с
Номинальная паропроизводительность, т/ч, при работе на каменных и бурых углях	2,5	4	6,5	10	25
Габариты, мм:					
длина по каркасу	3820	4340	5550	6340	10 412
ширина по каркасу	2700	2700	2700	3250	3222
высота от пола до оси верхнего барабана	4150	4150	4150	4150	6000
Масса, т:					
котла в объеме заводской поставки, т	10,145	11,625	14,330	17,085	39,173
транспортабельного блока без обмуровки и обшивки, т	7,474	8,752	11,158	13,773	15,6

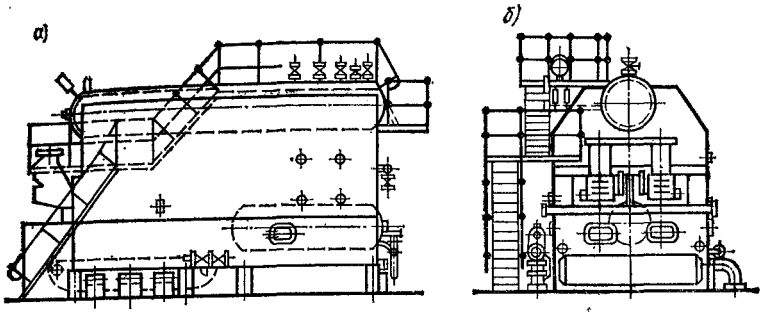


Рис. 13.7. Котел КЕ-10-14с
а — вид с боку; *б* — вид с фронта

Таблица 13.22. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВЫХ КОТЛОВ К-50-14, Б-50-14, Т-50-14 И ГМ-50-14

Показатели	Значения показателей для котлов типа			
	К-50-14	Б-50-14	Т-50-14	ГМ-50-14
Расчетное топливо	Каменные угли	Бурые угли	Фрезерный торф	Газ, мазут
Номинальная паропроизводительность, т/ч	50	50	50	50
Давление пара (избыточное), МПа	1,3	1,3	1,3	1,3
Температура перегретого пара, °С	250	250	250	250
Диаметр барабана котла, мм	840	840	840	1040
Габариты, мм:				
длина	8890	8890	8890	12 800
ширина	6330	6330	6330	7320
высота	19 275	19 275	19 275	14 255
Масса металла, т	210	210	210	160

13.5. Котлы группы IV

Котлы ТВГ. Монастырищенский завод Минэнергомаша выпускает водогрейные котлы ТВГ-4 и ТВГ-8, предназначенные для работы только на природном газе (табл. 13.23).

Котлы КВ-ТС. Водогрейные котлы серии КВ-ТС (табл. 13.24) предназначены для работы на каменных и бурых углях. Сжигание топлива осуществляется на цепных решетках обратного хода с пневматическими забрасывателями. Для сжигания влажных бурых углей предусматривается нагрев дутьевого воздуха в воздухоподогревателях, устанавливаемых за котлами. Расчетная температура воды на входе 70 °С, на выходе 150 °С. Давление воды: расчетное на выходе 2,5 МПа; минимально допустимое — 0,8 МПа.

Таблица 13.23. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЛОВ ТВГ

Показатели	Значения показателей котлов типа	
	ТВГ-4	ТВГ-8
Тепловая мощность, МВт	4,64	9,28
Габариты котла в тяжелой обмуровке, мм:		
длина	4900	4900
ширина	3840	3840
высота	4000	4750
Масса металла котла, т:		
общая	6,44	10,11
находящаяся под давлением	5,42	8,79

Таблица 13.24. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЛОВ КВ-ТС

Показатели	Значения показателей для котлов серии					
	КВ-ТС-4	КВ-ТС-6,5	КВ-ТС-10	КВ-ТСВ-10	КВ-ТС-20	КВ-ТСВ-20
Тепловая мощность, МВт	4,64	7,54	11,6	11,6	23,2	23,2
Расход воды через котел, т/ч	49,5	80	123,5	123,5	247	247
Габариты, мм:						
длина	5000	6700	6400	8300	9600	12 500
ширина	2400	2400	3200	3200	3200	3200
высота	4000	4000	7800	5900	7800	5900
Длина цепной решетки, мм	3000	4000	4000	4000	6500	6500
Масса, т	4600	6700	12 300	14 830	19 500	24 960

Котлы КВ-ТС-10 и КВ-ТС-20 выпускаются серийно; котлы КВ-ТС-4 и КВ-ТС-6,5 намечены к производству. Изготовитель котлов — Дорогобужский котельный завод Минэнергомаша.

Котлы КВ-ГМ. Для работы на природном газе и топочном мазуте Дорогобужским котельным заводом Минэнергомаша выпускаются котлы серии КВ-ГМ (табл. 13.25). Намечено производство котлов КВ-ГМ-4 и КВ-ГМ-6,5.

Кроме водогрейных котлов ТВГ, КВ-ТС и КВ-ГМ выпускаются водогрейные котлы типа ПТВМ-30М тепловой мощность.) 34,8 МВт для работы на природном газе и топочном мазуте. Разрабатываются конструкции водогрейных котлов для работы на твердом топливе (с камерными топками): КВ-ТК-30, КВ-ТК-50 и КВ-ТК-100 (соответственно тепловой мощностью 34,8; 58 и 116 МВт), а также КВ-ТС-50 тепловой мощностью 58 МВт для слоевого сжигания твердого топлива.

Таблица 13.25. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЛОВ КВ-ГМ

Показатели	Значения показателей для котлов серии					
	КВ-ГМ-4	КВ-ГМ-6,5	КВ-ГМ-10	КВ-ГМ-20	КВ-ГМ-50	КВ-ГМ-100
Тепловая мощность, МВт	4,64	7,54	11,6	23,2	58	116
Габариты, мм:						
длина	5000	6000	6500	9700	10 575	14 000
ширина	2400	2400	3200	3200	10 000	9850
высота	3600	3600	7300	7300	12 780	12 780
Масса, т	5200	7500	13 500	20 900	—	—

13.6. Котлы группы V

Стальные паровые котлы для выработки пара давлением более 1,3 МПа, но не более 3,9 МПа паропроизводительностью 25 т/ч на давление 2,4 МПа (типа КЕ-25-24с и ДЕ-25-24ГМ) выпускаются по специальному заказу Бийским котельным заводом. Котлы паропроизводительностью 50 и 75 т/ч на давление до 3,9 МПа выпускаются Белгородским котельным заводом.

Разрабатываются конструкции паровых котлов паропроизводительностью 100 и 160 т/ч на давление 2,4 МПа.

ГЛАВА 14. ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛИ

14.1. Общие сведения

Водоподогреватели предназначаются для нагрева воды в системах водяного отопления и горячего водоснабжения.

В зависимости от первичного (греющего) теплоносителя водоподогреватели подразделяются на пароводяные и водоводяные, где греющей средой являются соответственно пар или вода.

По конструктивному исполнению водоподогреватели подразделяются на емкие и скоростные.

14.2. Подсоединение водоподогревателей к трубопроводам греющего и нагреваемого теплоносителя

Емкие пароводяные горизонтальные водоподогреватели. Пар подводится к верхнему патрубку змеевика, а конденсат отводится из

нижнего патрубка; холодная вода поступает в корпус водоподогревателя через нижний патрубок, а нагретая отводится через верхний патрубок.

Пароводяные скоростные водоподогреватели. Пар поступает через верхний патрубок к межтрубному пространству, а конденсат отводится через нижний патрубок; холодная вода поступает в нижний патрубок, а нагретая отводится через верхний патрубок трубной камеры.

Водоводяные скоростные подогреватели. При установке водоподогревателей в системах отопления греющая вода проходит по трубам, а нагреваемая — по межтрубному пространству. При установке водоподогревателей в системах горячего водоснабжения греющая вода проходит по межтрубному пространству, а нагреваемая — по трубам.

14.3. Водоподогреватели пароводяные емкие горизонтальные типа 3073—3078 (№ 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4)

Названные водоподогреватели (табл. 14.1 и 14.2) предназначены в основном для систем горячего водоснабжения с периодическим разбором воды. Они выпускаются по нормалям, разработанным ПКБ Главцентропроммонтаж треста Проммонтажконструкция Министерства строительства Украинской ССР.

Для каждого типоразмера водоподогревателя установлена определенная площадь поверхности нагрева змеевика, обеспечивающая нагрев рабочего объема воды от 5 до 75 °С в течение 1 ч при рабочем давлении пара в змеевике 0,5 МПа (5 кгс/см²). При более низком давлении пара время нагрева воды увеличивается.

Рабочая вместимость водоподогревателя определяется объемом воды, находящейся выше змеевика. Стальной корпус и стальной змеевик водоподогревателя испытываются гидравлическим давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²). Максимальное рабочее давление пара и нагреваемой воды — 0,5 МПа (5 кгс/см²).

Таблица 14.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

Обозначение водоподогревателя	Вместимость, л		Змеевик (стальной)				Масса без воды и арматуры, кг
	общая	рабочая	площадь поверхности нагрева, м²	число трубок	наружный и внутренний диаметры трубок $d_н/d_в$, мм	площадь живого сечения трубок $f_{тр}$, м²	
3073 (№ 0,4)	440	400	0,475	2	33,5/27	0,0012	209

Продолжение табл. 14.1

Обозначение водоподогревателя	Вместимость, л		Змеевик (стальной)				Масса без воды и арматуры, кг
	общая	рабочая	площадь поверхности нагрева, м²	число трубок	наружный и внутренний диаметры трубок $d_н/d_в$, мм	площадь живого сечения трубок $f_{тр}$, м²	
3074 (№ 0,6)	690	640	0,76	2	33,5/27	0,0012	260
3075 (№ 1)	1125	1100	1,22	3	48/41	0,0039	408
3076 (№ 1,6)	1766	1600	1,93	3	48/41	0,0039	529
3077 (№ 2,5)	2680	2500	2,88	4	48/41	0,0052	678
3078 (№ 4)	4400	4000	4,7	4	48/41	0,0052	950

14.4. Водоподогреватели пароводяные скоростные по ОСТ 108.271.105—76

Для данных водоподогревателей рабочее давление греющего пара и воды должно быть соответственно не более 1,0 МПа при температуре не выше 300 °С и 1,6 МПа (16 кгс/см²) при температуре 200 °С. ОСТ предусматривает выпуск водоподогревателей двухходовых и четырехходовых с плоскими и эллиптическими днищами (табл. 14.3—14.13).

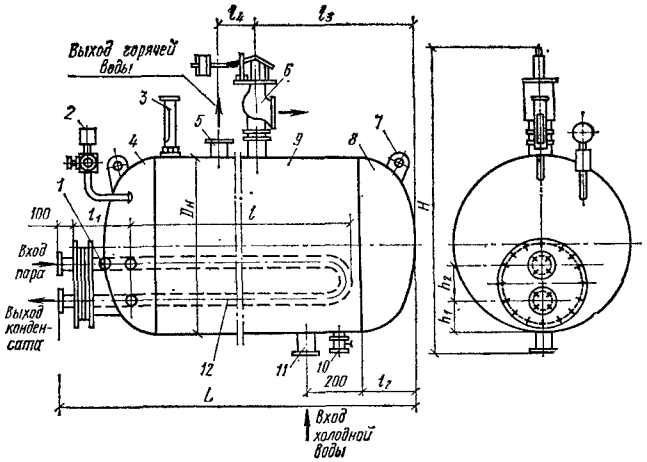


Рис. 14.1. Пароводяные емкие горизонтальные подогреватели

1 — горловина; *2* — манометр; *3* — термометр; *4* — днище переднее; *5* — патрубок горячей воды; *6* — клапан предохранительный; *7* — петля; *8* — днище заднее; *9* — обечайка; *10* — вентиль запорный; *11* — патрубок холодной воды; *12* — змеевик

Таблица 14.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ (РИС. 14.1)

Обозначение водоподогревателя	$D_н$	$D_{вн}$	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	H	h_1	h_2	$D_ф$	$D_в$	D_1	d	n	$D_ф$	$D_в$	D_1	d	n
												для патрубков входа и выхода воды					для фланца змеевика				
3073 (№ 0.4)	712	700	1515	900	290	206	406	440	1250	115	200	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4
3074 (№ 0,6)	712	700	2155	1567	290	206	506	900	1250	115	200	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4
3075 (№ 1)	916	900	2155	1127	341	258	458	900	1454	156	260	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4

3076 (№ 1,6)	916	900	3157	1906	341	258	1958	900	1454	156	260	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4
3077 (№ 2,5)	1216	1200	2813	2193	341	333	1033	900	1754	188	260	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4
3078 (№ 4)	1216	1200	4313	3693	341	333	2533	900	1754	188	260	160	57	125	18	4	140	57	110	14	4

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: $D_ф$ — наружный диаметр фланца; $D_в$ — диаметр отверстия фланца; D_1 — диаметр окружности болтовых отверстий; d — диаметр отверстий для болтов; n — число отверстий для болтов.

Таблица 14.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВУХХОДОВЫХ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ПЛОСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение водоподогревателя	Площадь поверхности нагрева, м²	Теплопроизводительность номинальная, МВт, при температурном графике, °С		Число трубок	Длина трубок, мм	Площадь сечения для прохода воды, м²	Расход воды номинальный, т/ч	Гидравлическое сопротивление, МПа (кгс/см²)	Давление греющего пара, МПа (кгс/см²)
		130—70	95—70						
ПП2-6-2-II	6,3	—	0,678	68	2000	0,0052	29,2	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП2-9-7-II	9,5	1,89	—	68	3000	0,0052	32,4	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП2-11-2-II	11,4	—	1,24	124	2000	0,0096	53,4	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП2-16-2-II	16,0	—	1,76	176	2000	0,0136	76,0	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП2-17-7-II	17,2	3,46	—	124	3000	0,0096	59,0	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП2-24-7-II	24,4	4,9	—	176	3000	0,0136	83,5	0,03 (0,3)	0,7 (7)

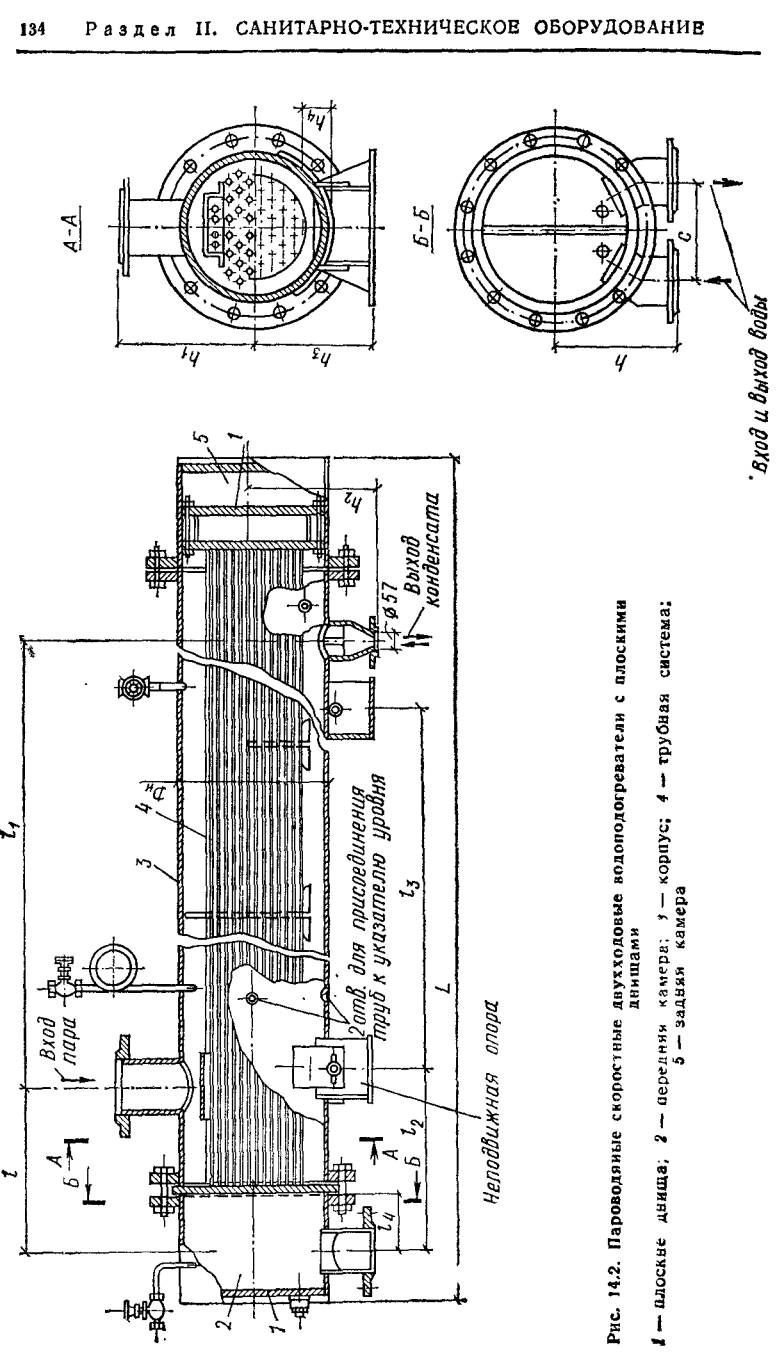


Рис. 14.2. Пароводяные скоростные двухходовые водоподогреватели с плоскими днищами

1 — плоские днища; 2 — передняя камера; 3 — корпус; 4 — трубная система; 5 — задняя камера

Таблица 14.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ДВУХХОДОВЫХ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ПЛОСКИМИ ДНИЩАМИ (РИС. 14.2)

Обозначение подогревателя	$D_н$	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	c	h	h_1	h_2	h_3	h_4	$d_н$	Масса
ПП2-6-2-II	325	2550	490	1300	460	1100	170	250	340	293	293	288	60	108	390
ПП2-9-7-II	325	3550	490	2300	545	2000	170	250	340	293	293	288	60	108	485
ПП2-11-2-II	426	2575	500	1300	470	1100	170	292	370	413	348	348	72	159	600
ПП2-16-2-II	480	2630	540	1300	510	1100	210	330	417	440	375	385	80	159	755
ПП2-17-7-II	426	3575	500	2300	545	2000	170	292	370	413	348	348	72	159	730
ПП2-24-7-II	480	3630	540	2300	590	2000	210	330	417	440	375	385	80	159	915

Таблица 14.5. РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ДЛЯ ПАТРУБКОВ ДВУХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ПЛОСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение подогревателя	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d
	для патрубков входа и выхода воды				для патрубков входа пара				для патрубка выхода конденсата			
ПП2-6-2-II	108	180	8	18	108	180	8	18	57	125	4	18
ПП2-9-7-II	108	180	8	18	108	180	8	18	57	125	4	18
ПП2-11-2-II	133	210	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП2-16-2-II	159	240	8	23	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП2-17-7-II	133	210	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП2-24-7-II	159	240	8	23	159	240	8	23	57	125	4	18

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: $D_н$ — наружный диаметр патрубка; D_1 — диаметр окружности болтовых отверстий; n — число отверстий для болтов; d — диаметр отверстий для болтов.

Таблица 14.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЧЕТЫРЕХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ПЛОСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение подогревателя	Площадь поверхности нагрева, м²	Теплопроизводительность номинальная, МВт, при температурном графике, 150—70° С	Число трубок	Длина трубок, мм	Площадь сечения для прохода воды, м²	Расход воды номинальный, т/ч	Гидравлическое сопротивление, МПА (кгс/см²)	Давление греющего пара, МПа (кгс/см²)
ПП2-9-7-IV	9,5	1,31	68	3000	0,0026	16,1	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП2-17-7-IV	17,2	2,41	124	3000	0,0048	29,4	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП2-24-7-IV	24,4	3,41	176	3000	0,0068	41,7	0,06 (0,6)	0,7 (7)

Таблица 14.7. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЧЕТЫРЕХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ПЛОСКИМИ ДНИЩАМИ (РИС. 14.3)

Обозначение подогревателя	$D_н$	L	l	l_1	l_2	l	l_4	c	h	h_1	h_2	h_3	h_4	$D_н$	D_1	n	d	Масса
														для фланца патрубка входа пара				
ПП2-9-7-IV	325	3550	490	2300	545	2000	170	250	340	293	293	288	60	108	180	8	18	485
ПП2-17-7-IV	426	3575	500	2300	545	2000	170	300	385	413	348	348	72	159	240	8	23	730
ПП2-24-7-IV	480	3630	540	2300	590	2000	210	325	405	440	375	385	80	159	240	8	23	915

Примечания: 1. См. примечание к табл. 14.5.

2. Патрубки входа и выхода воды для всех типоразмеров подогревателей имеют следующие размеры: $D_н=108$; $D_1=180$; $n=8$; $d=18$; патрубки выхода конденсата: $D_н=57$; $D_1=125$; $n=4$; $d=18$.

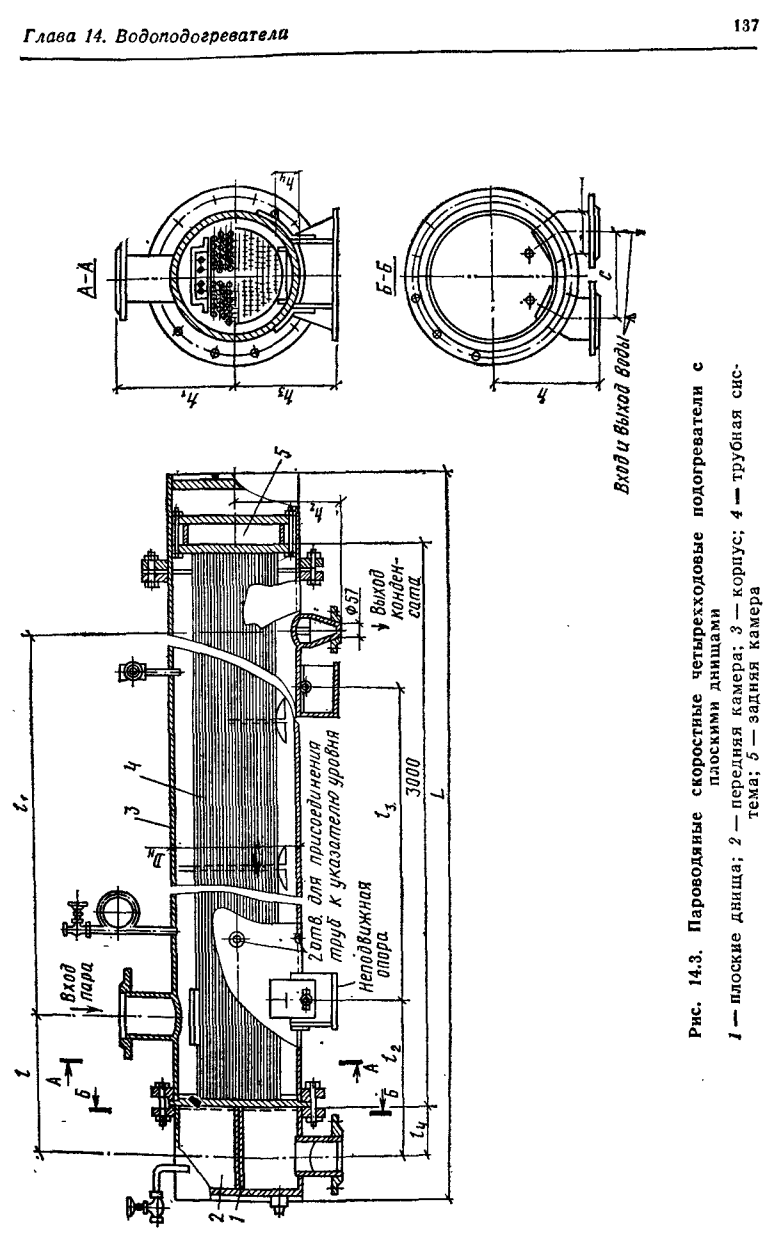


Рис. 14.3. Пароводяные скоростные четырехходовые подогреватели с плоскими днищами

1 — плоские днища; 2 — передняя камера; 3 — корпус; 4 — трубная система; 5 — задняя камера

Таблица 14.8. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВУХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ**

Обозначение подогревателя	Площадь поверхности нагрева, м²	Теплопроизводительность номинальная, МВт	Число трубок	Длина трубок, мм	Площадь сечения для прохода воды, м²	Расход воды номинальный, т/ч	Гидравлическое сопротивление, МПа (кгс/см²)	Давление греющего пара, МПа (кгс/см²)
Температурный график 130—70 °С								
ПП1-9-7-II	9,5	1,89	68	3000	0,0052	32,4	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-17-7-II	17,2	3,46	124	3000	0,0096	59,0	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-24-7-II	24,4	4,9	176	3000	0,0136	83,5	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-32-7-II	32,0	6,46	232	3000	0,0180	110,5	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-53-7-II	53,9	10,67	392	3000	0,0302	182,0	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-76-7-II	76,8	15,3	560	3000	0,0432	261,0	0,03 (0,3)	0,7 (7)
ПП1-108-7-II	108,0	21,0	792	3000	0,0604	358,0	0,03 (0,3)	0,7 (7)
Температурный график 95—70 °С								
ПП1-6-2-II	6,3	0,679	68	2000	0,0052	29,2	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-11 2-II	11,4	1,24	124	2000	0,0096	53,4	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-16 2-II	16,0	1,76	176	2000	0,0136	76,0	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-21-2-II	21,2	2,31	232	2000	0,0180	103,5	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-35-2-II	35,3	3,92	392	2000	0,0302	169,0	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-50-2-II	50,5	5,82	560	2000	0,0432	251,0	0,021 (0,21)	0,2 (2)
ПП1-71-2-II	71,0	7,93	792	2000	0,0604	342,0	0,021 (0,21)	0,2 (2)

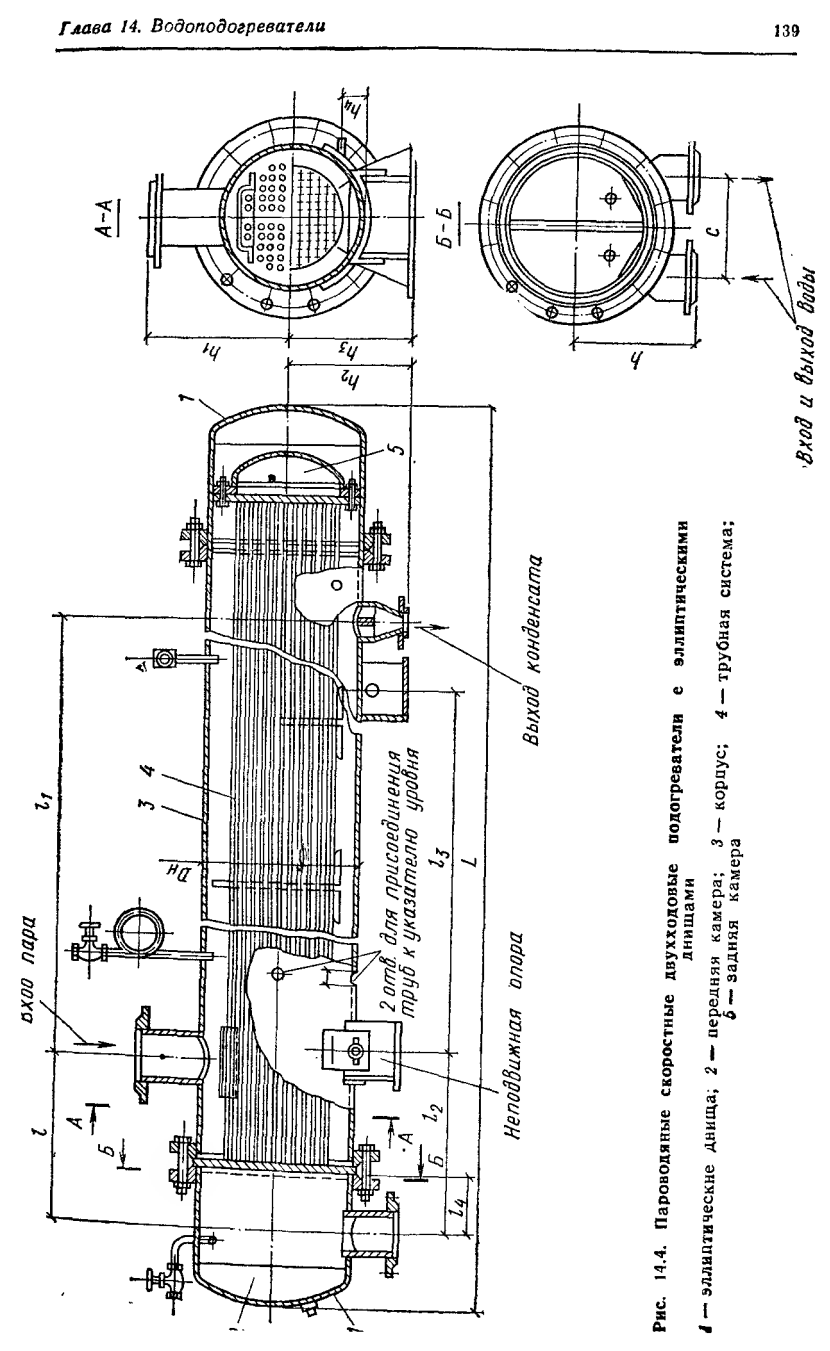


Рис. 14.4. Пароводяные скоростные двухходовые подогреватели с эллиптическими днищами

1 — эллиптические днища; *2* — передняя камера; *3* — корпус; *4* — трубная система; *5* — задняя камера

Таблица 14.9. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ДВУХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ (РИС. 14.4)

Обозначение подогревателя	$D_н$	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	c	h	h_1	h_2	h_3	h_4	Масса
ПП1-9-7-II	325	3590	490	2300	545	2000	170	250	340	293	293	288	60	470
ПП1-17-7-II	426	3630	500	2300	545	2000	170	292	370	413	348	348	72	700
ПП1-24-7-II	480	3750	540	2300	590	2000	210	330	417	440	375	385	80	870
ПП1-32-7-II	530	3790	540	2300	590	2000	210	355	440	477	420	440	85	1090
ПП1-53-7-II	630	3915	590	2300	640	2000	250	440	516	526	500	490	78	1565
ПП1-76-7-II	720	4015	745	2100	640	1900	250	460	560	570	556	535	85	2000
ПП1-108-7-II	820	4155	800	2100	700	1900	300	510	605	620	606	610	78	2600
ПП1-6-2-II	325	2590	490	1300	460	1100	170	250	340	293	293	288	60	380
ПП1-11-2-II	426	2630	500	1300	470	1100	170	292	370	413	348	348	72	570
ПП1-16-2-II	480	2750	540	1300	510	1100	210	330	417	440	375	385	80	710
ПП1-21-2-II	530	2800	540	1300	510	1100	210	355	440	477	420	440	85	900
ПП1-35-2-II	630	2915	590	1300	560	1100	250	440	516	526	500	490	78	1290
ПП1-50-2-II	720	3015	745	1100	565	1000	250	460	560	570	556	535	85	1615
ПП1-71-2-II	820	3155	800	1100	620	1000	300	510	605	620	606	610	78	2125

Таблица 14.10. РАЗМЕРЫ ФЛАНЦЕВ, мм, ДЛЯ ПАТРУБКОВ ДВУХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение подогревателя	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d
	для патрубков входа и выхода воды				для патрубка входа пара				для патрубка выхода конденсата			
ПП1-9-7-II	108	180	8	18	108	180	8	18	57	125	4	18
ПП1-17-7-II	133	210	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18

ПП1-24-7-II	159	240	8	23	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП1-32-7-II	159	295	12	23	219	295	8	23	89	160	4	18
ПП1-53-7-II	219	295	12	23	273	350	12	23	89	160	4	18
ПП1-76-7-II	273	355	12	27	273	350	12	23	133	210	8	18
ПП1-108-7-II	273	410	12	27	325	400	12	23	133	210	8	18
ПП1-6-2-II	108	180	8	18	108	180	8	18	57	125	4	18
ПП1-11-2-II	133	210	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП1-16-2-II	159	240	8	23	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП1-21-2-II	159	295	12	23	219	295	8	23	89	160	4	18
ПП1-35-2-II	219	295	12	23	273	350	12	23	89	160	4	18
ПП1-50-2-II	273	355	12	27	325	400	12	23	133	210	8	18
ПП1-71-2-II	273	410	12	27	377	460	16	23	133	210	8	18

Примечание. См. примечание к табл. 14.5.

Таблица 14.11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЧЕТЫРЕХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение подогревателя	Площадь поверхности нагрева, м²	Теплопроизводительность номинальная, МВт, при температурном графике 150—70° С	Число трубок	Длина трубок, мм	Площадь сечения для прохода воды, м²	Расход воды номинальный, т/ч	Гидравлическое сопротивление, МПа, (кгс/см²)	Давление греющего пара, МПа (кгс/см²)
ПП1-9-7-IV	9,5	1,31	68	3000	0,0026	16,1	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-17-7-IV	17,2	2,41	124	3000	0,0048	29,4	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-24-7-IV	24,4	3,41	176	3000	0,0068	41,7	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-32-7-IV	32,0	4,5	232	3000	0,0090	55,0	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-53-7-IV	53,9	7,6	392	3000	0,0151	93,0	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-76-7-IV	76,8	10,9	560	3000	0,0216	133,0	0,06 (0,6)	0,7 (7)
ПП1-108-7-IV	108,0	15,43	792	3000	0,0302	188,0	0,06 (0,6)	0,7 (7)

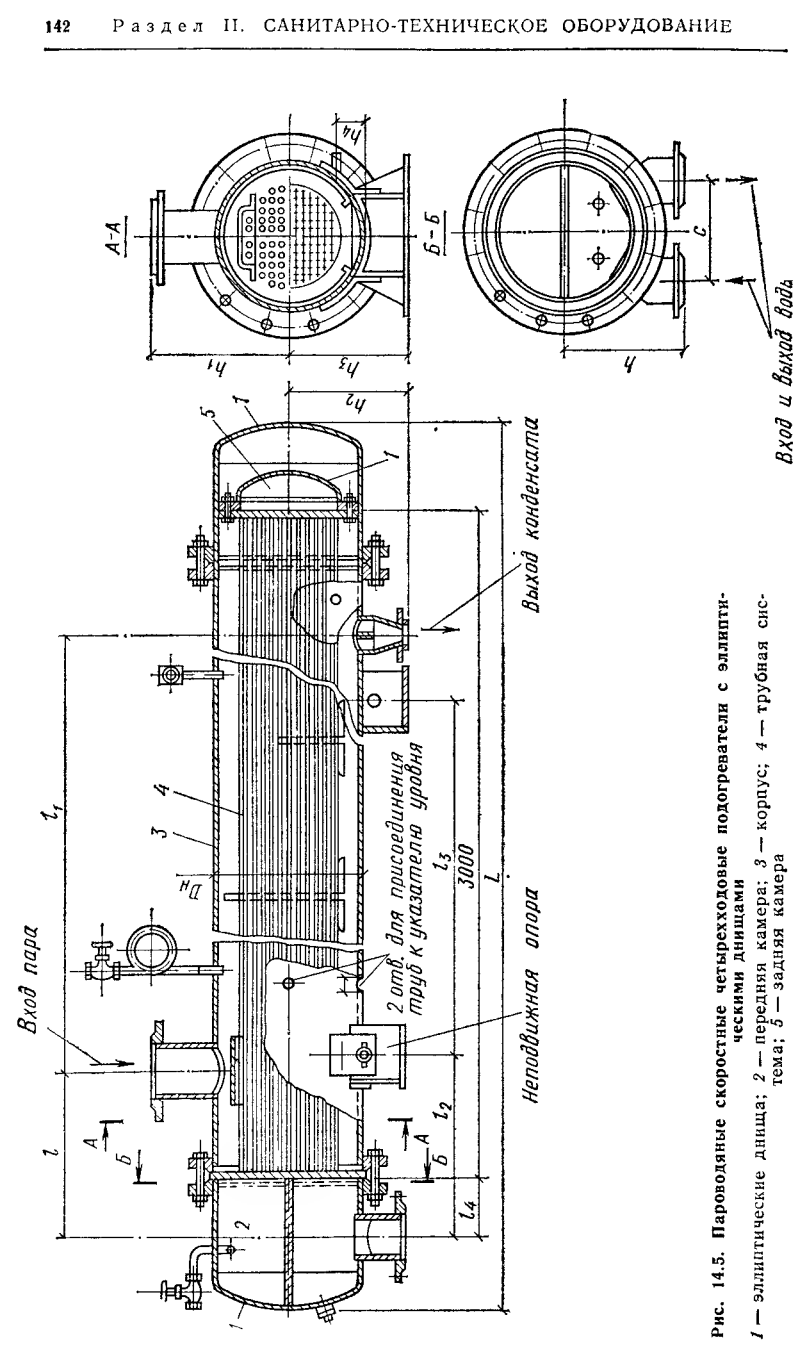


Рис. 14.5. Пароводяные скоростные четырехходовые подогреватели с эллиптическими днищами

1 — эллиптические днища; *2* — передняя камера; *3* — корпус; *4* — трубная система; *5* — задняя камера

Таблица 14.12. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЧЕТЫРЕХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ (РИС. 14.5)

Обозначение подогревателя	$D_н$	L	l	l_1	l_2	l_3	l_4	c	h	h_1	h_2	h_3	h_4	Масса
ПП1-9-7-IV	325	3590	490	2300	545	2000	170	250	340	293	293	288	60	470
ПП1-17-7-IV	426	3630	500	2300	545	2000	170	300	385	413	348	348	72	700
ПП1-24-7-IV	480	3750	540	2300	590	2000	210	325	405	440	375	385	80	870
ПП1-32-7-IV	530	3790	540	2300	590	2000	210	345	415	477	420	440	85	1090
ПП1-53-7-IV	630	3915	590	2300	640	2000	250	405	480	526	500	490	78	1565
ПП1-76-7-IV	720	4015	745	2100	640	1900	250	465	556	570	556	535	85	2000
ПП1-108-7-IV	820	4155	800	2100	700	1900	300	515	600	620	606	610	78	2600

Таблица 14.13. РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ДЛЯ ПАТРУБКОВ ЧЕТЫРЕХХОДОВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ДНИЩАМИ

Обозначение подогревателя	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d	$D_н$	D_1	n	d
	для патрубков входа и выхода воды				для патрубка входа пара				для патрубка выхода конденсата			
ПП1-9-7-IV	108	180	8	18	108	180	8	18	57	125	4	18
ПП1-17-7-IV	108	180	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП1-24-7-IV	108	180	8	18	159	240	8	23	57	125	4	18
ПП1-32-7-IV	133	210	8	18	219	295	8	23	89	160	4	18
ПП1-53-7-IV	159	240	8	23	273	350	12	23	89	160	4	18
ПП1-76-7-IV	219	295	12	23	273	350	12	23	133	210	8	18
ПП1-108-7-IV	219	295	12	23	325	400	12	23	133	210	8	18

Примечание. См. примечание к табл. 14.5.

14.5. Водоподогреватели водоводяные скоростные секционные разъемные по ОСТ 34-588-68

Корпус названных подогревателей (табл. 14.14 и 14.15) стальной, трубки латунные диаметром 16×1 мм. Они выполняются на давление $p_у$=1,0 МПа (10 кгс/см²) и $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) при предельной температуре воды до 200 °С.

Водоподогревательная установка может состоять как из отдельных, так и из нескольких секций с последовательным или параллельно последовательным их соединением по греющей и нагреваемой воде.

Таблица 14.14. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СЕКЦИОННЫХ РАЗЪЕМНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

Обозначение	Длина трубок L, мм	Внутренний диаметр корпуса $D_{вн}$, мм	Площадь поверхности нагрева одной секции, м²	Число трубок	Площадь живого сечения трубок, м²	Площадь межтрубного пространства, м²
z-01 или z-26 z-02 » z-27	2000 4000	50	0,37 0,75	4	0,00062	0,00116
z-03 » z-28 z-04 » z-29	2000 4000	69	0,65 1,31	7	0,00108	0,00233
z-05 » z-30 z-06 » z-31	2000 4000	82	1,11 2,24	12	0,00185	0,00287
z-07 » z-32 z-08 » z-33	2000 4000	106	1,76 3,54	19	0,00293	0,005
z-09 » z-34 z-10 » z-35	2000 4000	158	3,4 6,9	37	0,0057	0,0122
z-11 » z-36 z-12 » z-37	2000 4000	207	5,89 12	64	0,00985	0,02079
z-13 » z-38 z-14 » z-39	2000 4000	259	10 20,3	109	0,01679	0,03077
z-15 » z-40 z-16 » z-41	2000 4000	309	13,9 28	151	0,02325	0,04464
z-17 » z-42 z-18 » z-43	2000 4000	359	19,8 40,1	216	0,03325	0,05781
z-19 » z-44 z-20 » z-45	2000 4000	408	25,8 52,5	283	0,04356	0,07191
z-21 » z-46 z-22 » z-47	2000 4000	512	41 83,4	450	0,06927	0,11544

Примечания: 1. z — число комплектующих секций; после числа секций и номера подогревателя указывается ОСТ 34-588-68.

2. Цифры от 01 до 22 относятся к водонагревателям, рассчитанным на давление до 1,0 МПа (10 кгс/см²); от 26 до 47 — рассчитанным на давление до 1,6 МПа (16 кгс/см²).

Таблица 14.15. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ (РИС. 14.6)

Обозначение	$D_н$	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	$d_н$	$d_{н1}$	L	L_1	L_2	l	H	h	n	n_1	Масса подогревателей z-01—z-22 одной секции	Масса подогревателей z-01—z-22 каждой последующей	Масса подогревателей z-26—z-47 одной секции	Масса подогревателей z-26—z-47 каждой последующей
z-01 или z-26	57	110	145	110	145	18	18	45	45	2000	2110	2220	70	150	75	4	4	32,2	27,1	35,4	29,7
z-02 » z-27										4000	4110	4220						45,2	40,1	48,3	42,6
z-03 » z-28	76	125	160	125	160	18	18	57	57	2000	2150	2300	80	200	100	4	4	43	38	47,6	41,5
z-04 » z-29										4000	4150	4300						61,6	56,6	66,3	60,2
z-05 » z-30	89	145	180	145	180	18	18	76	76	2000	2170	2340	85	240	120	4	4	55,2	49,1	60,4	53
z-06 » z-31										4000	4170	4340						80,4	74,3	85,5	78,1
z-07 » z-32	114	160	195	160	195	18	18	89	89	2000	2212	2424	90	300	150	4	4	76,5	70,3	82	74
z-08 » z-33										4000	4212	4424						114	108	120	112
z-09 » z-34	168	180	215	210	250	18	18	133	108	2000	2310	2620	142	400	200	8	8	136	133	145	139
z-10 » z-35										4000	4310	4620						207	204	216	210
z-11 » z-36	219	240	280	240	280	23	23	168	159	2000	2416	2832	154	500	250	8	8	213	222	228	232
z-12 » z-37										4000	4416	4832						322	331	337	341

Продолжение табл. 14.15

Обозначение	$D_н$	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	$d_н$	$d_{и_1}$	L	L_1	L_2	l	H	h	n	n_1	Масса подогревателей z-01—z-22 одной секции	Масса подогревателей z-01—z-22 каждой последующей	Масса подогревателей z-26—z-47 одной секции	Масса подогревателей z-26—z-47 каждой последующей
z-13 или z-38	273	295	335	295	335	23	23	219	219	2000	2516	3032	178	600	300	8	8	304	324	332	345
z-14 » z-39										4000	4516	5032				12*	12*	487	507	515	528
z-15 » z-40	325	295	335	350	390	23	23	273	219	2000	2616	3232	200	700	350	8	12	413	468	446	496
z-16 » z-41				355*	395*		27*			4000	4616	5232				12*		663	718	697	747
z-17 » z-42	377	350	390	400	440	23	23	325	273	2000	2715	3430	322	800	400	12	12	559	635	627	691
z-18 » z-43		355*	405*	410*	460*	27*	27*			4000	4715	5430						901	977	969	1033
z-19 » z-44	426	400	440	46Р	500	23	23	377	325	2000	2812	3624	374	900	450	12	16	719	829	810	904
z-20 » z-45		410*	460*	470*	520*	27*	27*			4000	4812	5624						1138	1248	1229	1323
z-21 » z-46	530	460	500	515	565	23	27	426	377	2000	2776	3552	342	900	450	16	16	958	1080	1160	1249
z-22 » z-47		470*	520*	525*	575*	27*	30*			4000	4776	5552						1561	1683	1764	1853

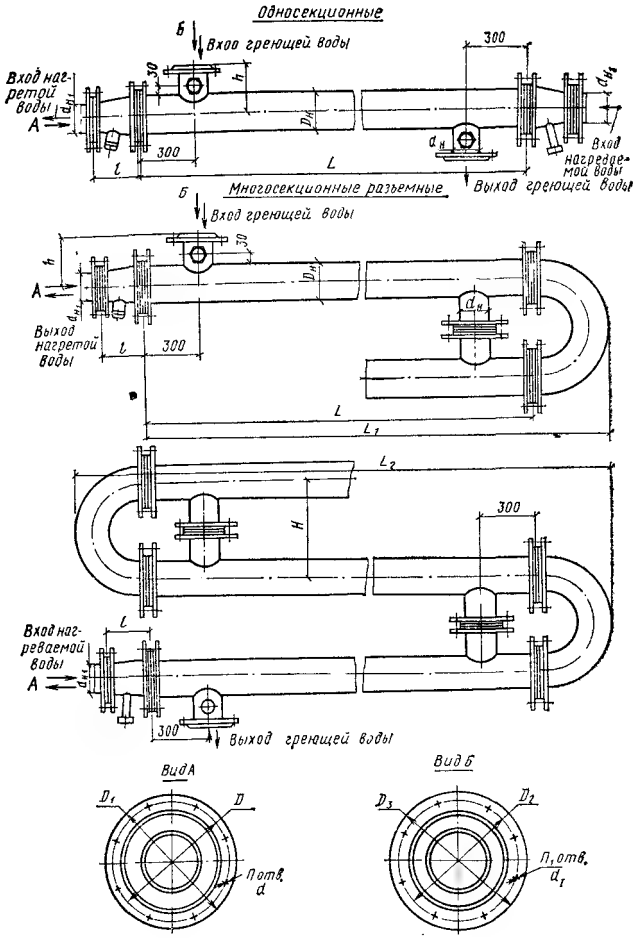


Рис. 14.6. Водоводяные скоростные секционные подогреватели разъемные

14.6. Указания по подбору водоподогревателей

14.6.1. Расчет скоростных водоводяных подогревателей

Расчет водоподогревателей сводится к определению площади поверхности нагрева и потерь напора в трубах водоподогревателя по заданному расходу тепла.

Исходные данные: расход тепла в подогревателе Q, Вт (ккал/ч); начальная и конечная температуры греющей воды (теплоноситель)

$T_н$ и $T_к$, °С; начальная и конечная температуры подогреваемой воды $t_н$ и $t_к$, °С; внутренний диаметр корпуса водоподогревателя $D_в$, м; наружный и внутренний диаметры трубок $d_н$ и $d_в$, м; число трубок в подогревателе z.

Площадь поверхности нагрева скоростных водоводяных подогревателей определяется в такой последовательности:

1) подсчитывается расход нагреваемой воды $G_м$ соответственно в м³/с и м³/ч в местной сети по формулам:

$$\left.\begin{aligned} G_м &= \frac{Q}{(t_к - t_н)\,4{,}19\cdot 10^6}; \\ G_м &= \frac{Q}{(t_к - t_н)\,1000}; \end{aligned}\right\} \qquad (14.1)$$

2) подсчитывается расход греющей воды $G_т$ соответственно в м³/с и м³/ч, поступающей из теплосети, по формулам:

$$\left.\begin{aligned} G_т &= \frac{Q}{(T_н - T_к)\,4{,}19\cdot 10^6}; \\ G_т &= \frac{Q}{(T_н - T_к)\,1000}. \end{aligned}\right\} \qquad (14.2)$$

Приняв ориентировочно тип и номер водоподогревателя, определяют остальные параметры:

3) скорость воды в трубках $w_{тр}$, м/с:

$$\left.\begin{aligned} w_{тр} &= G_{тр}/f_{тр}; \\ w_{тр} &= G_{тр}/3600\,f_{тр}, \end{aligned}\right\} \qquad (14.3)$$

где $G_{тр}$ — количество воды, проходящей по трубкам, м³/с (м³/ч); $f_{тр}$ — площадь живого сечения трубок, м², которая принимается по техническим данным водоподогревателя;

4) скорость воды в межтрубном пространстве $w_{м.пр}$, м/с:

$$\left.\begin{aligned} w_{м.пр} &= G_{м.пр}/f_{м.пр}; \\ w_{м.пр} &= G_{м.пр}/3600 f_{м.пр}, \end{aligned}\right\} \qquad (14.4)$$

где $G_{м.пр}$ — количество воды, проходящей в межтрубном пространстве, м³/с (м³/ч); $f_{м.пр}$ — площадь живого сечения межтрубного пространства, которая принимается по техническим данным водоподогревателя, м²;

5) коэффициенты теплоотдачи α_1 и α_2:

а) от воды, проходящей внутри трубок, к внутренней поверхности трубок соответственно в Вт/(м²·°С) и ккал/(м²·ч·°С):

$$\left.\begin{aligned} \alpha_1 &= 1{,}163\,(1400 + 18T_{ср} - 0{,}035T_{ср}^2)\,w_{тр}^{0,8}/d_в^{0,2}; \\ \alpha_1 &= \left(1400 + 18T_{ср} - 0{,}035T_{ср}^2\right) w_{тр}^{0,8}/d_в^{0,2}, \end{aligned}\right\} \qquad (14.5)$$

где $T_{ср}$ — средняя температура воды в трубках °С; $w_{тр}$ — скорость воды в трубках, м/с; $d_в$ — внутренний диаметр трубок, м;

б) от внешней поверхности трубок к воде, проходящей в межтрубном пространстве, соответственно в Вт/(м²·°С) и ккал/(м²·ч·°С):

$$\left.\begin{aligned} \alpha_2 &= 1{,}163\left(1400 + 18t_{ср} - 0{,}035t_{ср}^2\right) w_{м.пр}^{0,8}/d_{экв}^{0,2}; \\ \alpha_2 &= \left(1400 + 18\,t_{ср} - 0{,}035t_{ср}^2\right) w_{м.пр}^{0,8}/d_{экв}^{0,2}, \end{aligned}\right\} \qquad (14.6)$$

где $t_{ср}$ — средняя температура воды в межтрубном пространстве, °С; $w_{м.пр}$ — скорость воды в межтрубном пространстве, м/с; $d_{экв}$ — эквивалентный диаметр, м, определяемый по формуле

$$d_{экв} = \left(D_в^2 - zd_н^2\right)/\left(D_в + zd_н\right), \qquad (14.7)$$

здесь $D_в$ — внутренний диаметр водоподогревателя, м; $d_н$ — наружный диаметр трубок, м; z — число трубок в водоподогревателе.

Для облегчения подсчетов по формулам (14.5) и (14.6) можно воспользоваться приведенной ниже зависимостью значений $A = 1400 + 18\,t_{ср} - 0{,}035\,t_{ср}^2$ от величины $t_{ср}$:

$t_{ср}$	5	10	15	25	30	35	40	45
A	1489	1576	1666	1828	1908	1987	2066	2139

Продолжение

$t_{ср}$	50	55	60	65	70	75	80
A	2212	2284	2354	2422	2488	2553	2616

Продолжение

$t_{ср}$	85	90	95	100	105	110	115
A	2687	2736	2794	2850	2902	2956	3007

Продолжение

$t_{ср}$	120	125	130	135	140	145	150
A	3056	3103	3148	3192	3234	3274	3312

и номограммой (рис. 14.7), по которой находят значения $w^{0,8}$ и $d^{0,2}$;

6) коэффициент теплопередачи K, Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)]

$$K = \frac{1}{1/\alpha_1 + 1/\alpha_2 + \delta_{ст}/\lambda}, \qquad (14.8)$$

где $\delta_{ст}$ — толщина стенок трубок, м; λ — коэффициент теплопроводности материала стенок, Вт/(м·°С) [ккал/(м·ч·°С)] (для латунных трубок внешним диаметром 0,016 м и толщиной стенок 0,001 м $\delta_{ст}/\lambda = 0{,}0000094$ (м²·°С)/Вт ($\delta_{ст}/\lambda = 0{,}000011$ (м²·ч·°С)/ккал);

7) необходимую площадь поверхности нагрева водоподогревателя F, м²:

$$F = Q/\mu K \Delta t_{ср}, \qquad (14.9)$$

где Q — расход тепла, Вт (ккал/ч); μ — коэффициент, учитывающий наличие накипи и принимаемый для латунных трубок, работающих в отопительных водоподогревателях, равным 0,75—0,85, в водоподогревателях для горячего водоснабжения — 0,5—0,6; K — коэффициент теплопередачи, определенный по формуле (14.8), Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)]; $\Delta t_{ср}$ — средняя разность температур в водоподогревателе, °С, определяемая при наличии противотока по формуле

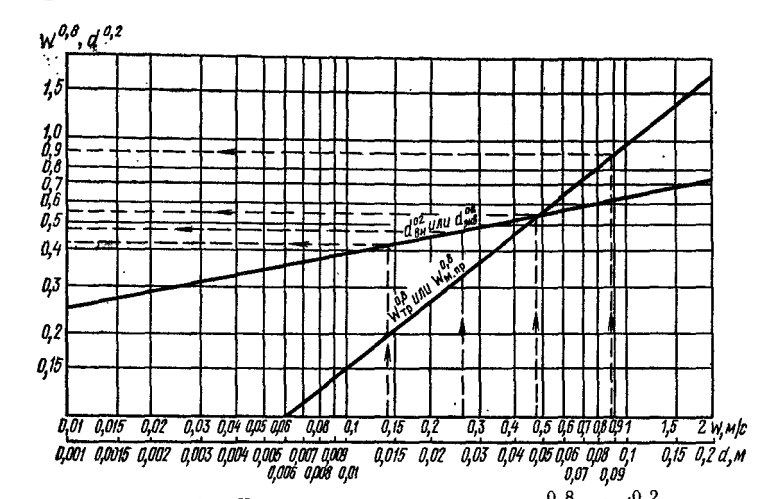


Рис. 14.7. Номограмма для определения $w^{0,8}$ и $d^{0,2}$

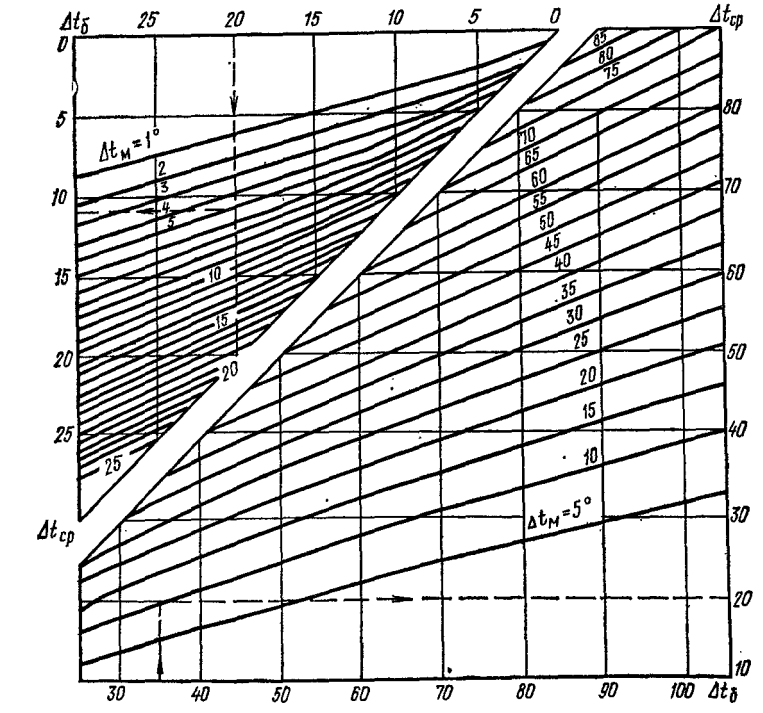


Рис. 14.8. Номограмма для определения средней разности температур в подогревателе

$$\Delta t_{ср} = \frac{(T_н - t_к) - (T_к - t_н)}{2{,}3 \lg \dfrac{T_н - t_к}{T_к - t_н}}. \qquad (14.10)$$

Значение $\Delta t_{ср}$ можно определить по номограмме (рис. 14.8), где $\Delta t_б$ и $\Delta t_м$ — большая и меньшая разности температур;

8) активную длину l, м, секций водоподогревателя:

$$l = 0{,}318F/d_{ср}z, \qquad (14.11)$$

где $d_{ср}$ — средний диаметр трубок, м, равный $(d_н + d_в)/2$; z — число трубок;

9) число секций в водоподогревателях:

$$n = l/l_1, \qquad (14.12)$$

где l_1 — длина одной секции, м

Потери давления. Потери давления внутри трубок $\Delta h_{тр}$, МПа (кгс/см²), составят при длине секции l_1:

при $l_1 = 4$ м

$$\left.\begin{aligned} \Delta h_{тр} &= 0{,}0075 w_{тр}^2 n; \\ \Delta h_{тр} &= 0{,}075 w_{тр}^2 n; \end{aligned}\right\} \qquad (14.13)$$

при $l_1 = 2$ м

$$\left.\begin{aligned} \Delta h_{тр} &= 0{,}0048 w_{тр}^2 n; \\ \Delta h_{тр} &= 0{,}048 w_{тр}^2 n, \end{aligned}\right\} \qquad (14.14)$$

где $w_{тр}$ — скорость воды в трубках, м/с; n — число секций.

Потери давления в межтрубном пространстве, МПа (кгс/см²),

$$\Delta h_{м.пр} = 0{,}01 A w_{м.пр}^2 n; \qquad (14.15)$$

$$\Delta h_{м.пр} = 0{,}1 A w_{м.пр}^2 n,$$

где $w_{м.пр}$ — скорость воды в межтрубном пространстве, м/с; n — число секций; A — вспомогательная величина, принимаемая по табл. 14.16.

Таблица 14.16. ЗНАЧЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ *A*

Длина секции l_1, м	Значения величины A при наружном диаметре корпуса, м						
	0,057	0,089	0,108	0,159	0,219	0,273	0,325
2	0,579	0,540	0,751	0,674	0,564	0,620	0,507
4	0,926	0,811	1,014	0,906	0,806	0,900	0,772

14.6.2. Расчет скоростных пароводяных подогревателей

Площадь поверхности нагрева. Исходные данные: расход тепла в подогревателе Q, Вт (ккал/ч); рабочее давление насыщенного пара $p_{раб}$, МПа (кгс/см²); температура насыщенного пара T, °С; начальная и конечная температуры нагреваемой воды $t_н$ и $t_к$, °С; внутренний диаметр корпуса водоподогревателя $D_в$, м; наружный и внутренний диаметры трубок $d_н$ и $d_в$, м; число трубок в живом се-

чении одного хода для воды z; среднее число трубок в вертикальном ряду m.

Площадь поверхности нагрева скоростных пароводяных подогревателей определяется в такой последовательности:

1) по формуле (14.1) подсчитывается расход нагреваемой воды;

2) по формуле (14.3) подсчитывается скорость воды в трубках;

3) определяется средняя температура воды в трубках t, °С:

$$t = (t_н + t_к)/2; \qquad (14.16)$$

4) определяется средняя температура стенки $t_{ст}$, °С:

$$t_{ст} = (T + t)/2; \qquad (14.17)$$

5) подсчитывается средняя температура слоя конденсата на поверхности трубок τ, °С:

$$\tau = (T + t_{ст})/2; \qquad (14.18)$$

6) определяется коэффициент теплоотдачи от пара к стенкам трубок α_1, Вт/(м²·°С) [ккал/(м²·ч·°С)]:

а) при горизонтальном расположении трубок

$$\left.\begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{0{,}9\,(5500 + 65\tau - 0{,}2\tau^2)}{\sqrt[4]{(T - t_{ст})\,m d_н}}; \\ \alpha_1 &= \frac{0{,}77\,(5500 + 65\tau - 0{,}2\tau^2)}{\sqrt[4]{(T - t_{ст})\,m d_н}}; \end{aligned}\right\} \qquad (14.19)$$

б) при вертикальном расположении трубок:

$$\left.\begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{1{,}163\,(5500 + 65\tau - 0{,}2\tau^2)}{\sqrt[4]{(T - t_{ст})\,h}}; \\ \alpha_1 &= \frac{5500 + 65\tau - 0{,}2\tau^2}{\sqrt[4]{(T - t_{ст})\,h}}, \end{aligned}\right\} \qquad (14.20)$$

где h — расчетная высота трубок, м;

7) по формуле (14.6) подсчитывается коэффициент теплоотдачи от стенок трубки к воде;

8) по формуле (14.8) подсчитывается коэффициент теплопередачи;

9) определяется средняя разность температур в подогревателе, $\Delta t_{ср}$, °С

$$\Delta t_{ср} = \frac{(T - t_н) - (T - t_к)}{2{,}3 \lg \dfrac{T - t_н}{T - t_к}}. \qquad (14.21а)$$

Значение $\Delta t_{ср}$ можно определить и по номограмме, приведенной на рис. 14.8;

10) по формуле (14.9) подсчитывается поверхность нагрева водоподогревателя.

Потери давления внутри трубок $\Delta h_{тр}$, Па (мм вод. ст.), определяют по формуле

$$\Delta h_{тр} = Rln + \Delta h_{м.с},$$

где R — потери давления на трение, Па (мм вод. ст.), на 1 м трубки; l — длина трубок, м; n — число ходов; $\Delta h_{м.с}$ — потери давления в местных сопротивлениях, определяемые по табл. 14.17.

Таблица 14.17. ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ $\Delta h_{м.с}$ В МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЯХ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

Число ходов	Значения $\Delta h_{м.с}$, Па (мм вод. ст.), при скорости воды в трубках, м/с										
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,2	0,3
2	1,2 (0,12)	3 (0,3)	5,5 (0,55)	8 (0,8)	12 (1,2)	16 (1,6)	21 (2,1)	26 (2,6)	32 (3,2)	130 (13)	300 (30)
4	2,3 (0,23)	6 (0,6)	10 (1)	16 (1,6)	23 (2,3)	31 (3,1)	40 (4)	50 (5)	63 (6,3)	260 (26)	600 (60)

14.6.3. Расчет емкостных пароводяных водоподогревателей

Рабочая емкость и тепловая производительность водоподогревателя определяется проектом горячего водоснабжения. Тепловой расчет водоподогревателя сводится к определению площади поверхности нагрева змеевика.

Исходные данные: расход тепла в подогревателе Q, Вт (ккал/ч); рабочее давление насыщенного пара $p_{раб}$, МПа (кгс/см²); начальная и конечная температуры подогреваемой воды $t_н$ и $t_к$, °С.

Необходимая площадь поверхности нагрева змеевика $F_{зм}$, м², определяется по выражению

$$F_{зм} = Q\,(1,1 - 1,2)/K\Delta t, \qquad (14.22)$$

где K — коэффициент теплопередачи от пара к воде в змеевике из стальных труб, равный 698 Вт/(м²·°С) [600 ккал/(м²·ч·°С)];

$$\Delta t = T_п - (t_н + t_к)/2, \qquad (14.23)$$

где $T_п$ — температура насыщенного пара, соответствующая заданному рабочему давлению, °С.

Коэффициент 1,1—1,2 в формуле (14.22) учитывает потери тепла системой горячего водоснабжения в окружающую среду.

Емкостные пароводяные подогреватели имеют на каждый номер подогревателя только один змеевик, рассчитанный на подогрев рабочего объема воды в подогревателе от 5 до 75 °С паром давлением $p_{раб}$=0,5 МПа (5 кгс/см²) в течение 1 ч. При других давлениях пара продолжительность нагрева воды изменяется следующим образом:

Рабочее давление пара, МПа (кгс/см²)	0,5 (5)	0,2 (2)	0,07 (0,7)	0,02 (0,2)
Продолжительность нагрева воды	1 ч	1 ч 16 мин	1 ч 35 мин	1 ч 50 мин

14.7. Колонки водогрейные для ванн по ГОСТ 8870—79 (рис. 14.9)

Колонки водогрейные для ванны поставляются с чугунными топками КВЭ-1, КВН-1, КВЦ-11 или со стальными топками КВ-2 «Луганск». Топки колонок приспособлены для работы на дровах, каменном угле, брикетах угля и торфа. Колонку заполняют водой из водопроводной сети при статическом давлении 0,1 МПа (1 кгс/см^2). Материал колонки — сталь, чугун, нержавеющая сталь; покрытие эмалированное, цинковое. Комплектуется колонка смесителем См-К-Ст (ГОСТ 19874—74).

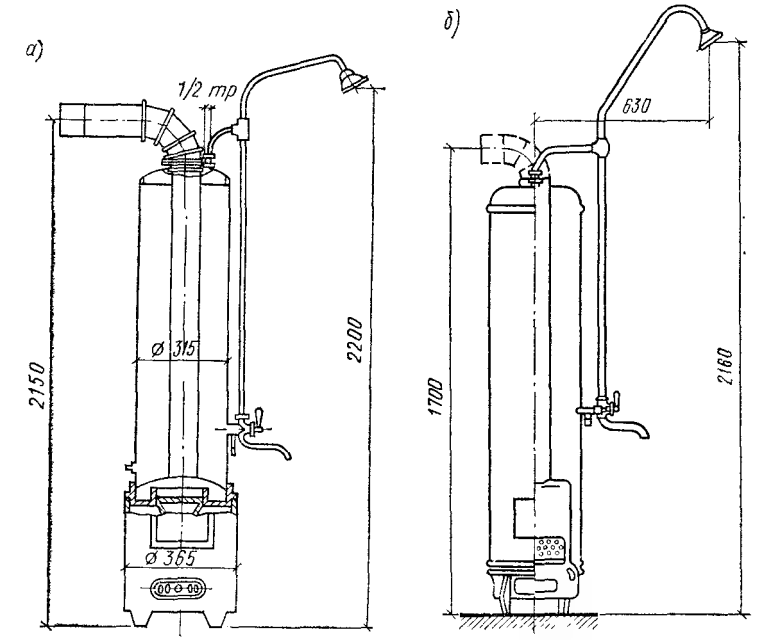


Рис. 14.9. Колонки водогрейные для ванн

а — с чугунной топкой (КВЭ-1, КВН-1, КВЦ-11); *б* — со стальной топкой (КВ 2 «Луганск»)

Техническая характеристика колонок

Размеры, мм:	
высота	2 200
диаметр	315
Присоединительный диаметр труб, дюймы	1,2
Масса, кг	80*
Емкость колонки, л	92*

* Масса колонки «Луганск» 35 кг, вместимость 82 л.

ГЛАВА 15. ТЯГОДУТЬЕВЫЕ МАШИНЫ

Тягодутьевые машины подразделяются на дымососы — ДН и дутьевые вентиляторы — ВДН. Дымососы предназначены в основном для отсасывания дымовых газов из котлоагрегатов. Дутьевые вентиляторы служат для подачи воздуха в топку котла. Дымососы отличаются от вентиляторов противоизносной защитой внутренней поверхности улитки и утолщенными лопатками рабочего колеса.

Тягодутьевые машины выполняются правого и левого вращения. Вентилятором правого вращения согласно ГОСТ 9725—76 считается вентилятор, рабочее колесо которого вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода*.

Конструктивные схемы исполнения тягодутьевых машин приведены на рис. 15.1.

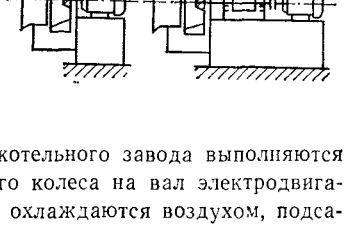


Рис. 15.1. Конструктивные схемы исполнения тягодутьевых машин

а — вентилятор на одной оси с электродвигателем; *б* — вентилятор, соединенный с электродвигателем эластичной муфтой

Тягодутьевые машины Бийского котельного завода выполняются с непосредственной посадкой рабочего колеса на вал электродвигателя, передние подшипники которого охлаждаются воздухом, подсасываемым через шлицевые пазы рабочего колеса.

В машинах Хабаровского завода «Энергомаш» электродвигатель соединяется с ходовой частью с помощью эластичной муфты. В корпусе ходовой части предусмотрен змеевик для водяного охлаждения.

Улитка тягодутьевых машин Бийского завода поставляется с углом разворота напорного патрубка $\varphi=255°$; при монтаже улитка может быть установлена с любым углом разворота от $\varphi=0$ через каждые 15°. Машины Хабаровского завода поставляются с углами разворота улитки $\varphi=0$; 90; 180 и 270°. В случае необходимости на объекте силами заказчика допускается установка машины с улиткой, повернутой на любой другой угол (см. табл. 15.5).

Режим работы тягодутьевой машины регулируется осевым направляющим аппаратом. Лопатки направляющего аппарата повора-

* Для дымососов и дутьевых вентиляторов направление вращения определяется со стороны привода (по ГОСТ 9725—76), а не со стороны всасывания (по ГОСТ 10616—73), как для вентиляторов общего назначения, шахтных и др.

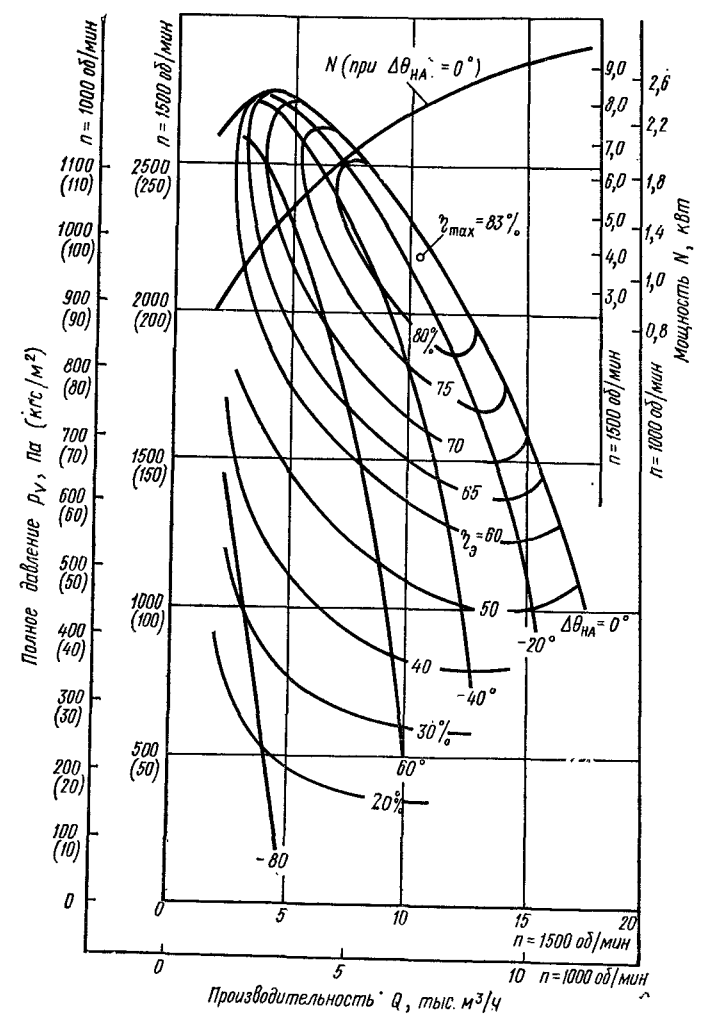


Рис. 15.2. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-8

чиваются на угол от 0 до 90°. Привод направляющего аппарата осуществляется вручную или от исполнительного механизма.

Конструкция тягодутьевых машин не рассчитана на восприятие нагрузок от массы и теплового расширения подводящих и отводящих воздуховодов, перед машиной и за ней должны устанавливаться компенсаторы.

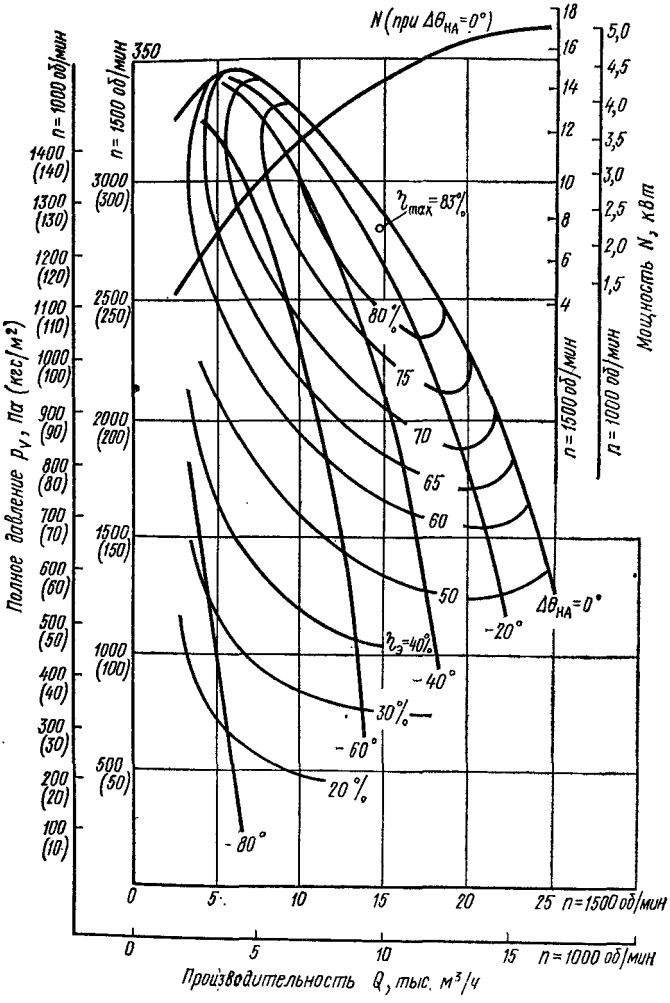


Рис. 15.3. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-9

Дутьевые вентиляторы и дымососы предназначены для установки в котельных. Возможна их эксплуатация вне помещения при температуре не ниже —30 °С. Максимально допустимая температура газов на входе в дымосос 250 °С.

Производительность Q, полное давление $p_э$, мощность на валу N и эксплуатационный КПД $\eta_э$ тягодутьевых машин определяются

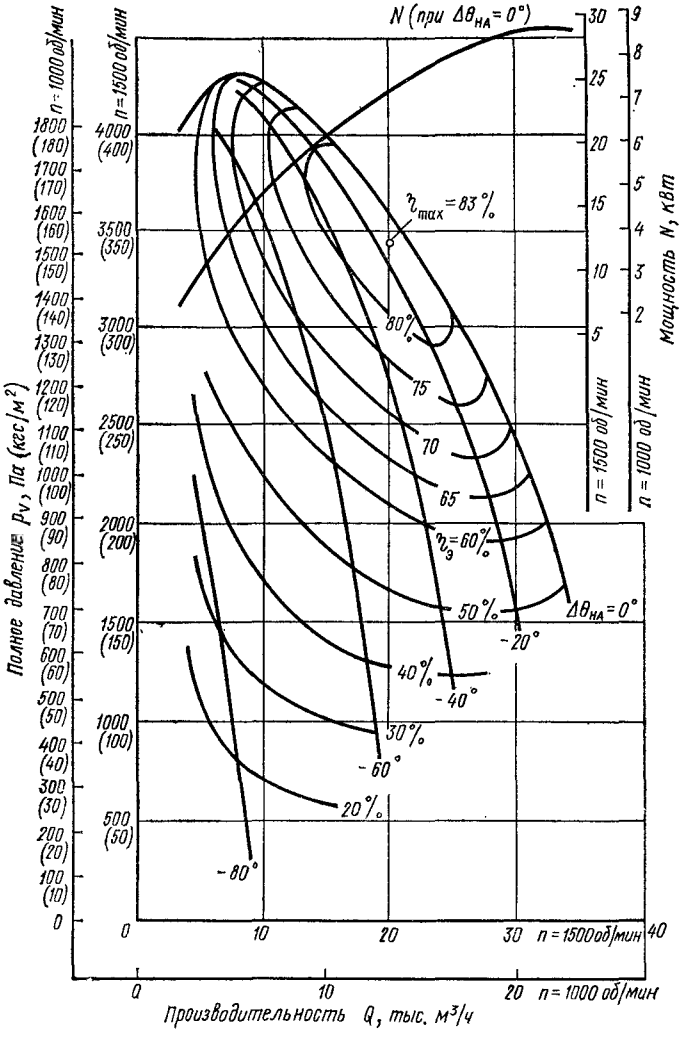


Рис. 15.4. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-10

на различных режимах работы по аэродинамическим характеристикам (рис. 15.2—15.14). Характеристики дутьевых вентиляторов даны для температуры перемещаемого воздуха $t=30$ °С при различных рабочих числах оборотов (дополнительные шкалы), характеристики дымососов — для $t=100$; 150; 200 и 250 °С.

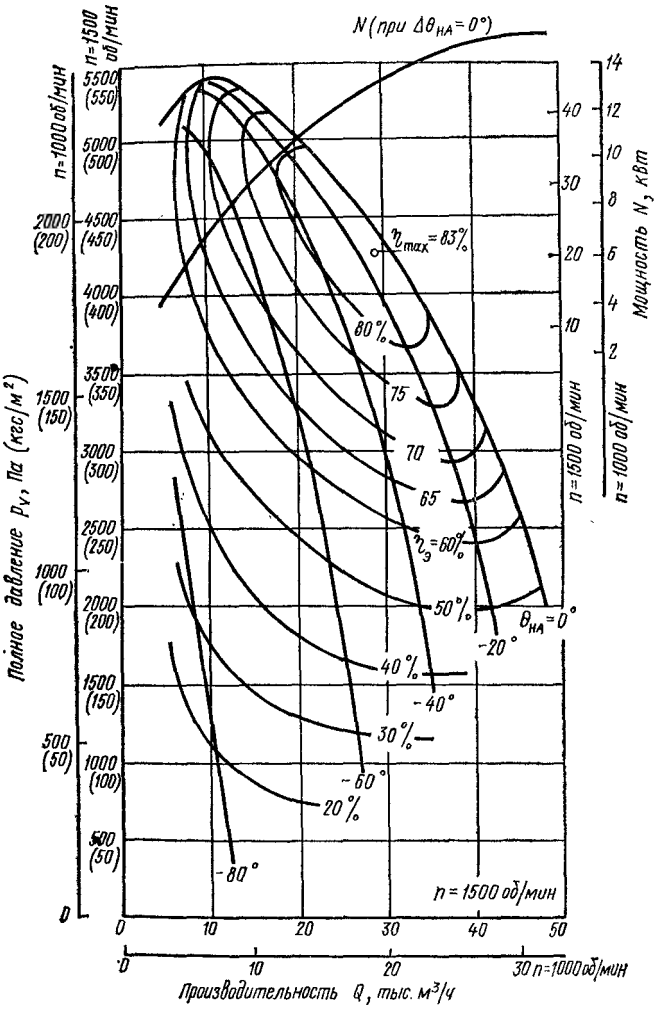


Рис. 15.5. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-11,2

Аэродинамические характеристики (зависимости полного давления p_v от производительности Q) тягодутьевых машин даны для различных углов поворота лопаток направляющего аппарата $\Delta\theta_{на} = 0$; —20; —40° и т. д.); мощность N — для $\Delta\theta_{на} = 0°$. При других углах поворота мощность определяется по формуле на стр. 167.

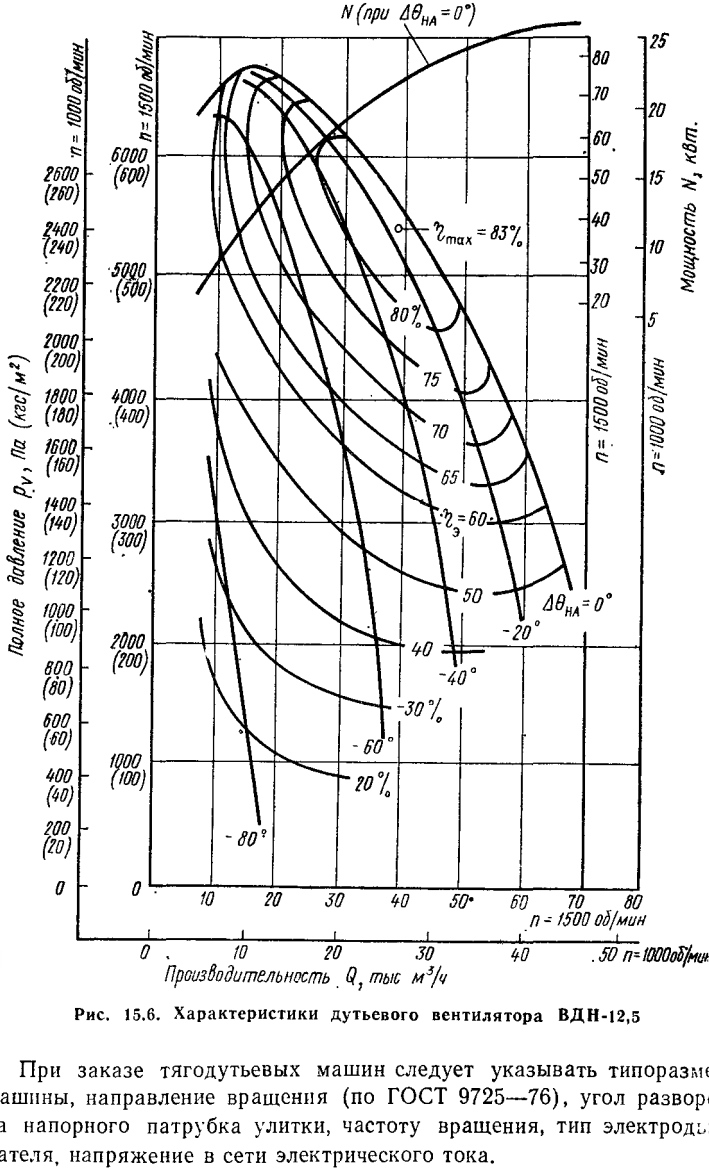


Рис. 15.6. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-12,5

При заказе тягодутьевых машин следует указывать типоразмер машины, направление вращения (по ГОСТ 9725—76), угол разворота напорного патрубка улитки, частоту вращения, тип электродвигателя, напряжение в сети электрического тока.

Указания по подбору. Исходными данными, необходимыми для выбора тягодутьевых машин, являются расчетные значения произ-

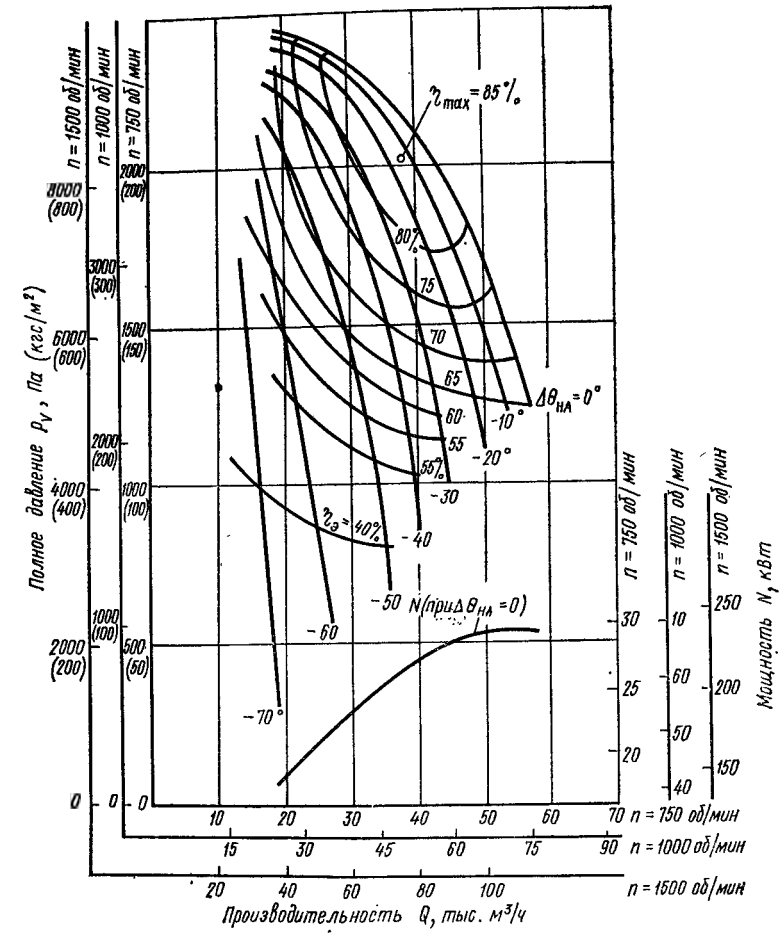


Рис. 15.7. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-15

водительности $Q_р$ и соответствующего полного давления $p_{v_р}$. Кроме того, учитываются плотность ρ и температура t перемещаемой среды и барометрическое давление $p_{бар}$ в месте установки машины. Расчетная производительность вентилятора или дымососа $Q_р$, м³/ч, определяется по формуле

$$Q_р = \beta_1 V \frac{1013}{p_{бар}},$$

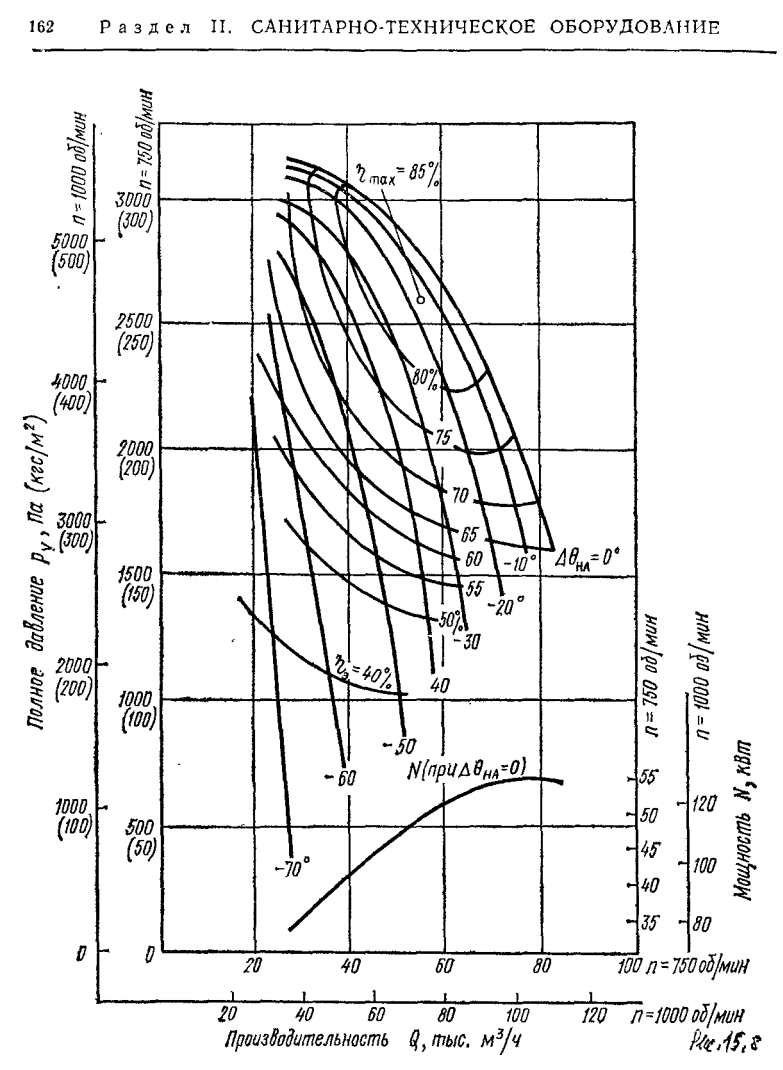


Рис. 15.8. Характеристики дутьевого вентилятора ВДН-17

где β_1 — коэффициент запаса по производительности (табл. 15.1); V — расход воздуха или дымовых газов при максимальной нагрузке котла (согласно тепловому расчету котельного агрегата), определенный для абсолютного барометрического давления 1013 гПа (760 мм рт. ст.); $p_{бар}$ — барометрическое давление*, гПа.

* Если высота местности над уровнем моря не превышает 200 м, то понижение барометрического давления не учитывается, т. е. принимается $p_{бар}$ = 1013 гПа.

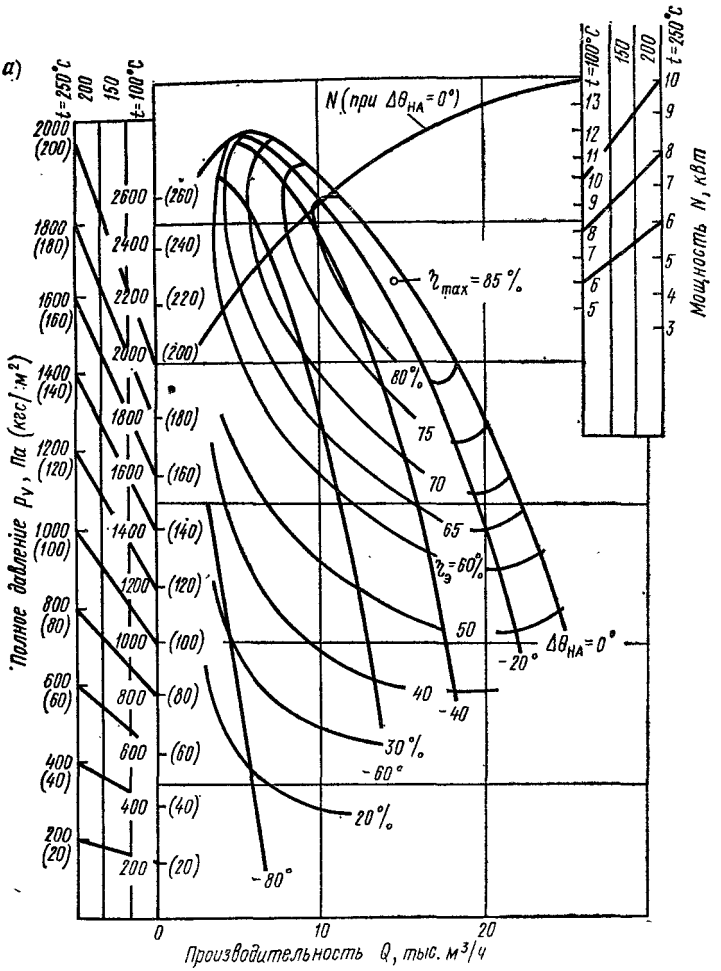


Рис. 15.9. Характеристики дымососа ДН-9

а — при $n=1500$ об/мин

Расчетное полное давление вентилятора или дымососа $p_{V_р}$, Па, определяется по формуле

$$p_{V_р} = \beta_2 \Delta p_V ,$$

где β_2 — коэффициент запаса по давлению (принимается по табл. 15.1), Δp_n — перепад полных давлений в тракте при нормальной нагрузке котла, Па.

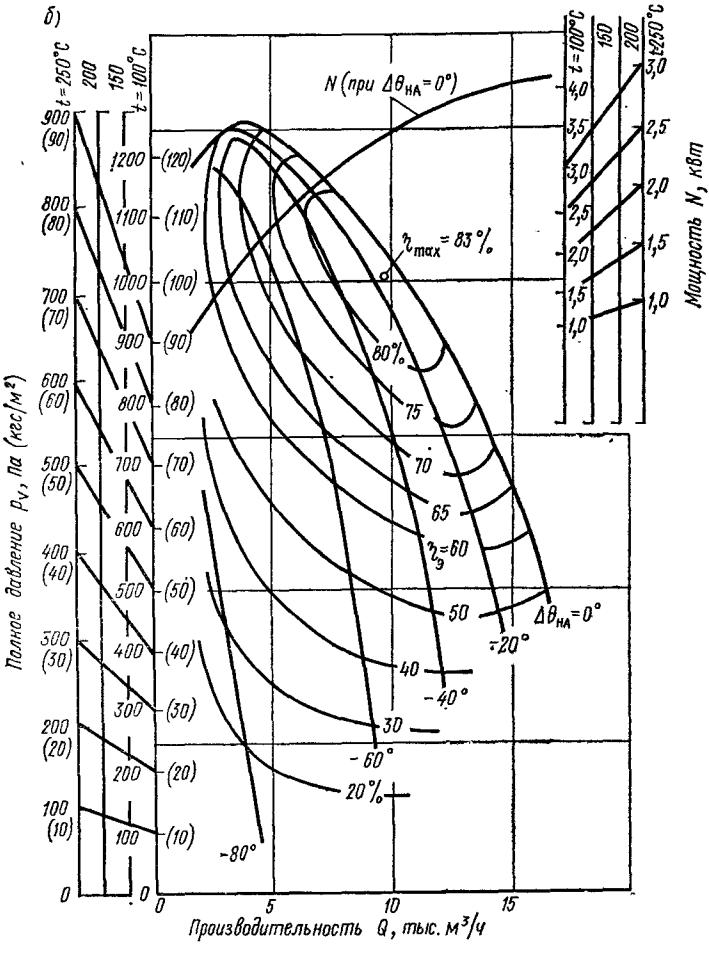


Рис. 15.9. Характеристики дымососа ДН-9

б — при $n = 1000$ об/мин

При выборе вентилятора или дымососа расчетное давление $p_{V_р}$ необходимо привести к условиям, для которых заводом-изготовителем дается характеристика машины.

Приведенное давление $p_{V_р}^{пр}$, Па (кгс/м²)

$$p_{V_р}^{пр} = K_р \, p_{V_р}.$$

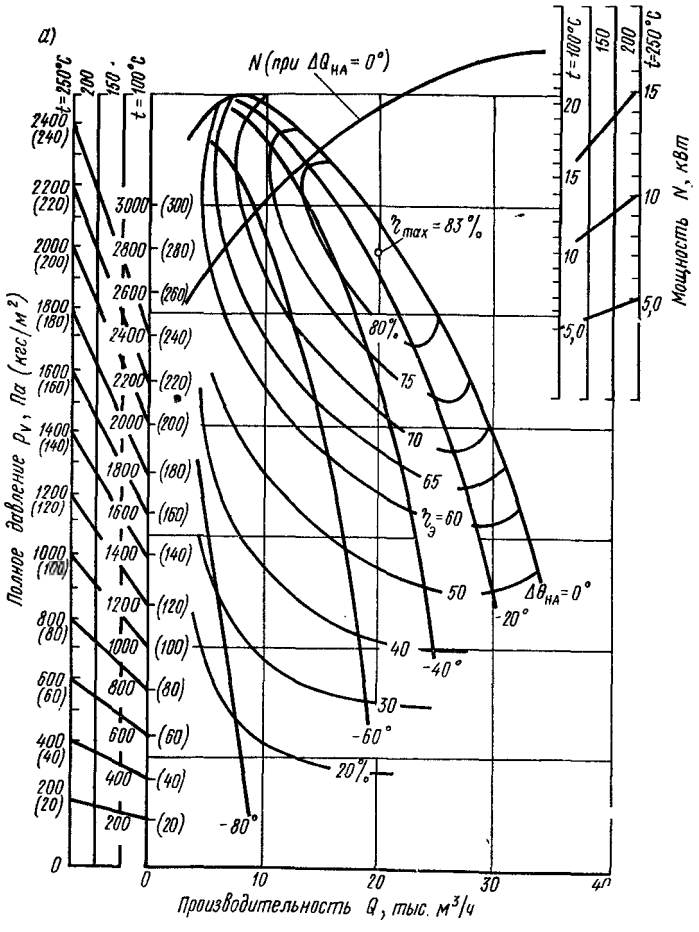


Рис. 15.10. Характеристики дымососа ДН-10

а — при n=1500 об/мин;

Так как характеристики тягодутьевых машин составлены для работы на воздухе, коэффициент $K_р$ определяется по формуле

$$K_р = \frac{1,3}{\rho_0} \frac{273 + t}{273 + t_{хар}} \frac{1013}{p_{бар}},$$

где ρ_0 — плотность перемещаемых газов, кг/м³, при t=0° и $p_{бар}$ =1013 гПа; t — температура газов перед машиной (при номинальной нагрузке котла), °С; $t_{хар}$ — температура, для которой составлена характеристика, °С.

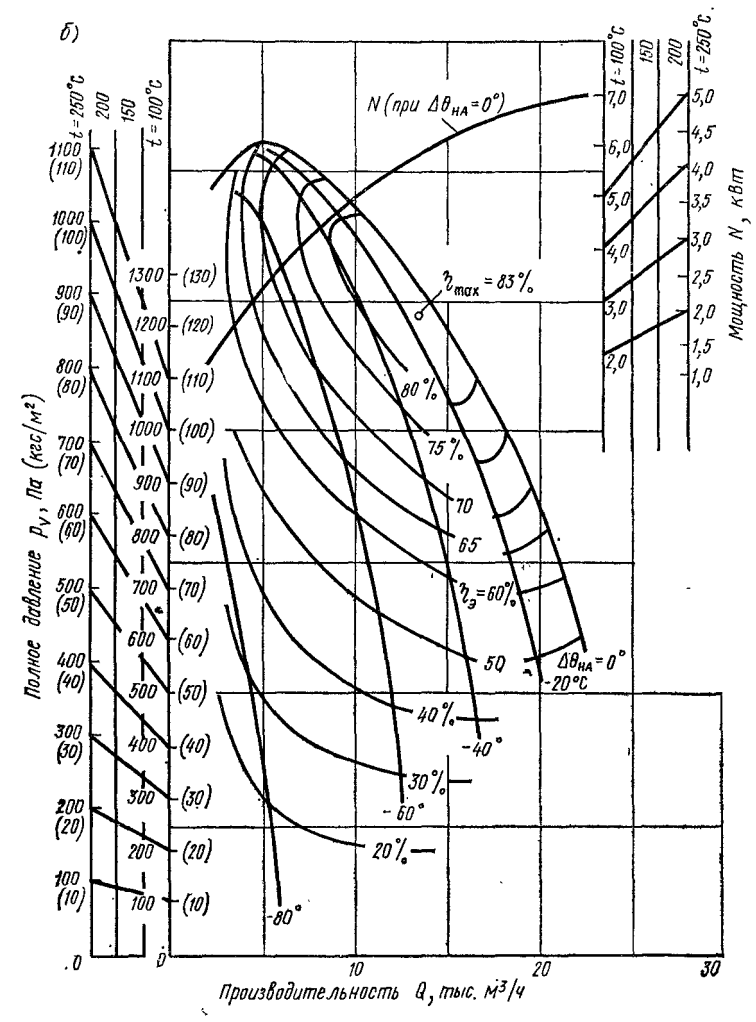


Рис. 15.10. Характеристики дымососа ДН-10
б — при $n = 1000$ об/мин

Мощность N, кВт, потребляемая тягодутьевой машиной, определяется по аэродинамическим характеристикам или по формуле

$$N = \frac{Q_р \, p_{V_р}^{пр}}{K_р \, \eta_э \, 3600 \cdot 1000},$$

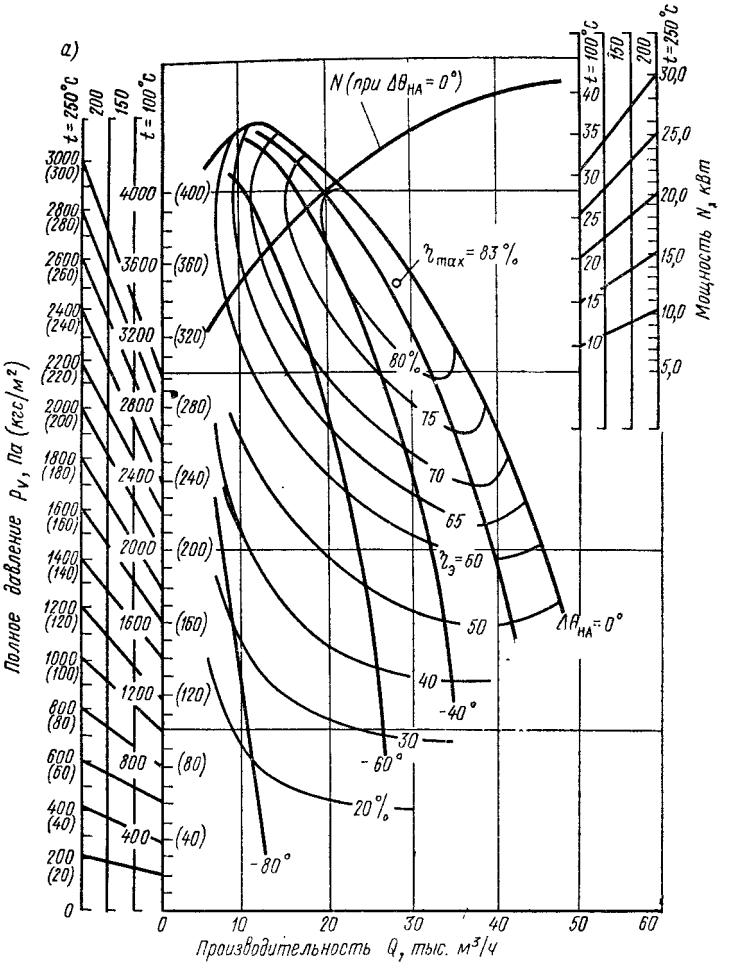


Рис. 15.11. Характеристики дымососа ДН-11,2

а — при $n=1500$ об/мин;

где $\eta_э$ — эксплуатационный КПД машины при регулировании ее направляющим аппаратом (определяется по характеристике тягодутьевой машины в точке $Q_р$; $p_{v_р}^{пр}$).

Расчетная мощность электродвигателя

$$N_{дв} = \beta_з N,$$

где $\beta_з$ — коэффициент запаса мощности электродвигателя, который рекомендуется принимать равным 1,05.

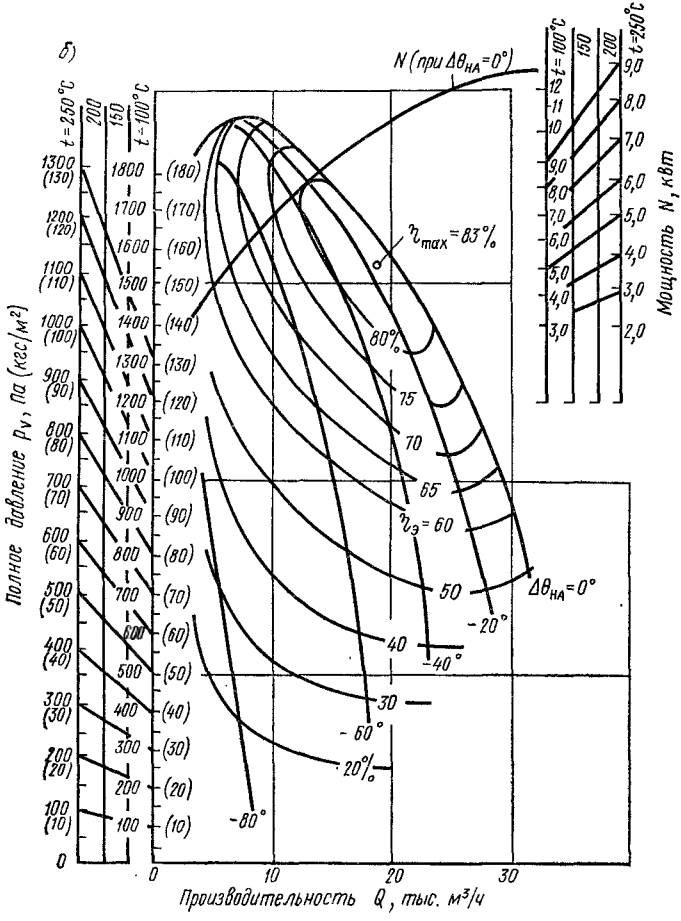


Рис. 15.11. Характеристики дымососа ДН-11,2

б — при $n=1000$ об/мин

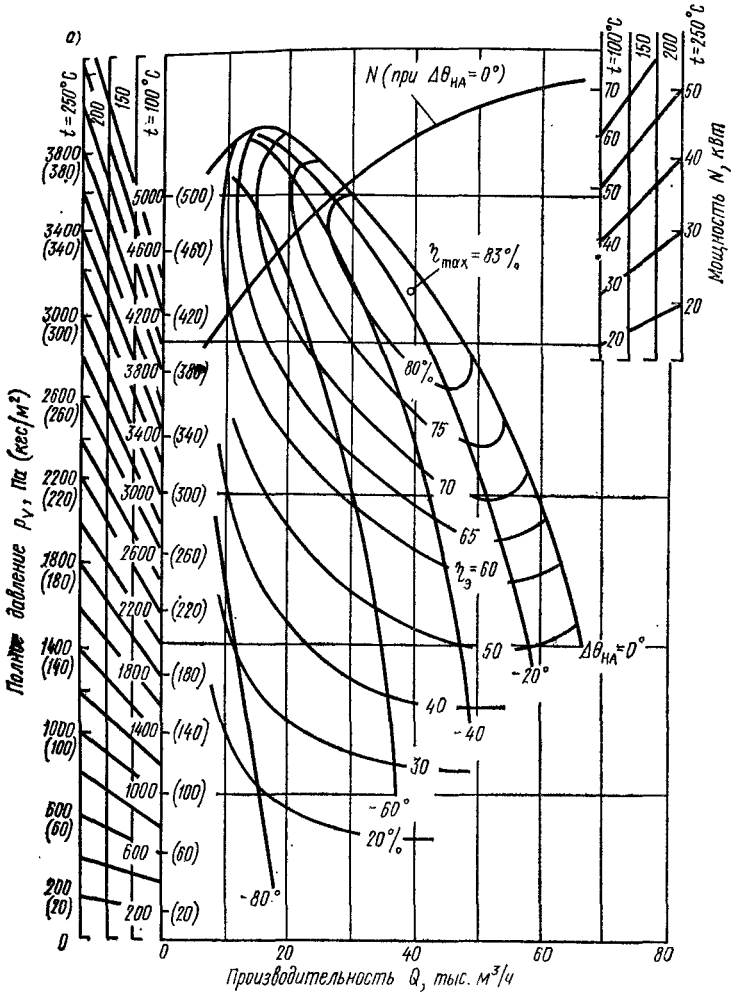


Рис. 15.12. Характеристики дымососа ДН-12,5

а — при $n=1500$ об/мин;

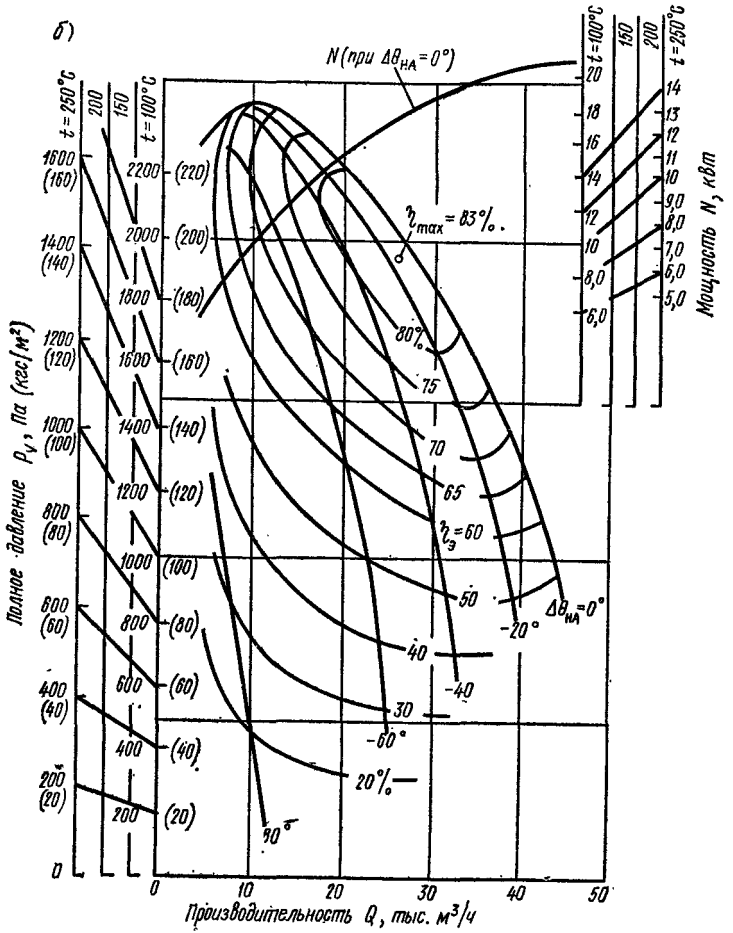


Рис. 15.12. Характеристики дымососа ДН-12,5

б — при $n=1000$ об/мин

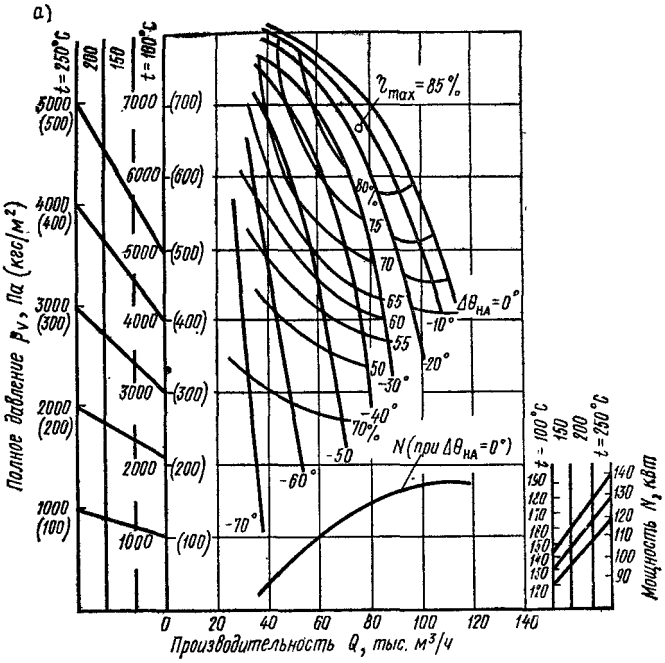


Рис. 15.13. Характеристики дымососа ДН-15

а — при n=1500 об/мин;

Электродвигатель выбирается ближайшей большей мощности из перечня двигателей, рекомендованных заводом-изготовителем для данного типоразмера тягодутьевой машины (табл. 15.2).

Таблица 15.1. КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАПАСА

Тягодутьевые машины	Коэффициент запаса для выбора тягодутьевых машин	
	по производительности	по давлению
Дутьевой вентилятор и дымосос	1,1	1,2

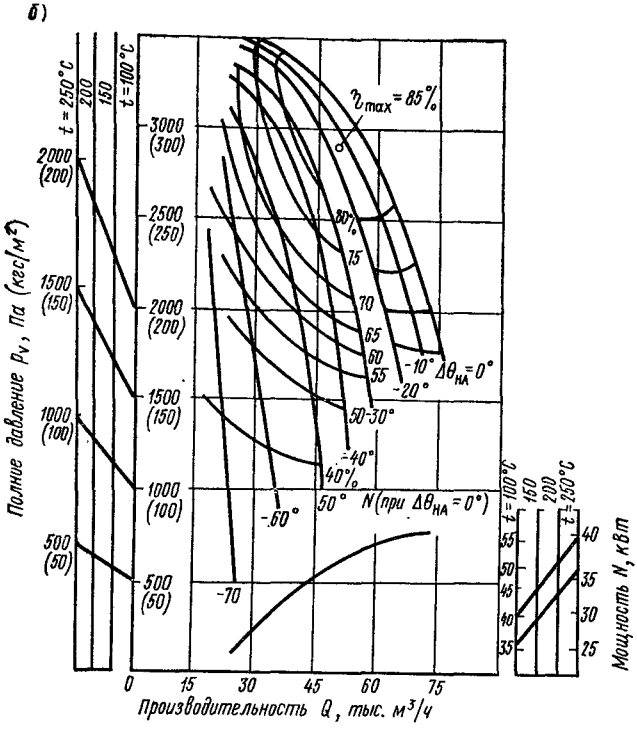


Рис. 15.13. Характеристики дымососа ДН-15
б — при n=1000 об/мин;

Продолжение табл. 15.1

Тягодутьевые машины	Коэффициент запаса для выбора тягодутьевых машин	
	по производительности	по давлению
Дутьевой вентилятор и дымосос при расчете котла на пиковую нагрузку	1,03	1,09
Дымосос рециркуляции газов и вентилятор рециркулирующего воздуха	1,05	1,1

Примечание. Дымососы и вентиляторы могут выбираться без запасов по перепаду полных давлений в тракте рециркуляции, если расчет перепада выполнен при работе основных дымососов и вентиляторов с коэффициентами запаса, указанными в таблице для этих машин.

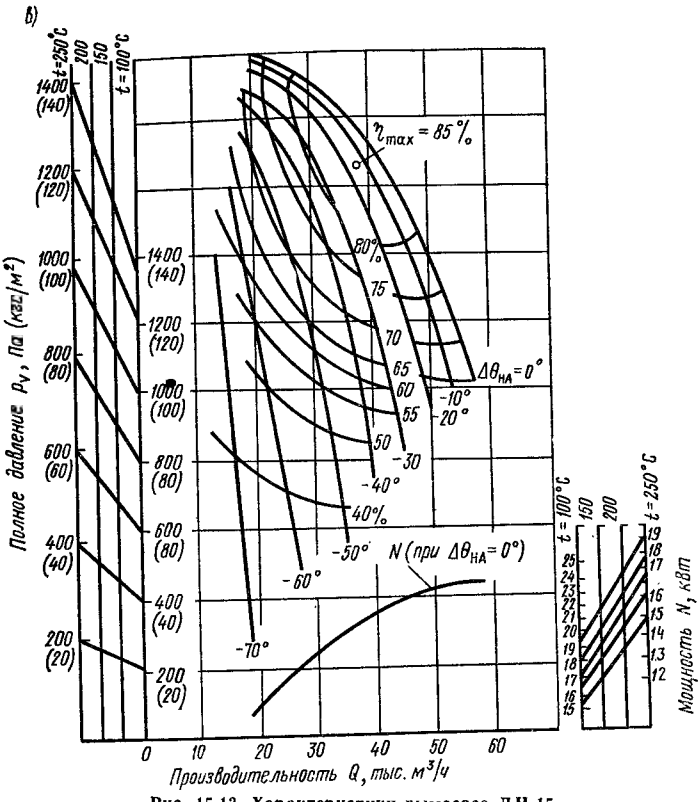


Рис. 15.13. Характеристики дымососа ДН-15
в — при n=750 об/мин

Таблица 15.2. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ТЯГОДУТЬЕВЫХ МАШИН

Типоразмер машины	Электродвигатель		
	тип	мощность, кВт	частота вращения (синхр.), c^{-1}
ВДН-8	4А160S4У3 4А160S6У3	15 11	1500 1000
ВДН-9; ДН-9	4А160S4У3 4А160S6У3	15 11	1500 1000
ВДН-10; ДН-10	4А180М4У3 4А160S6У3	30 11	1500 1000
ВДН-11,2	АО2-82-4У3 4А200L4У3 4А200М6У3	55 45 22	1500 1500 1000

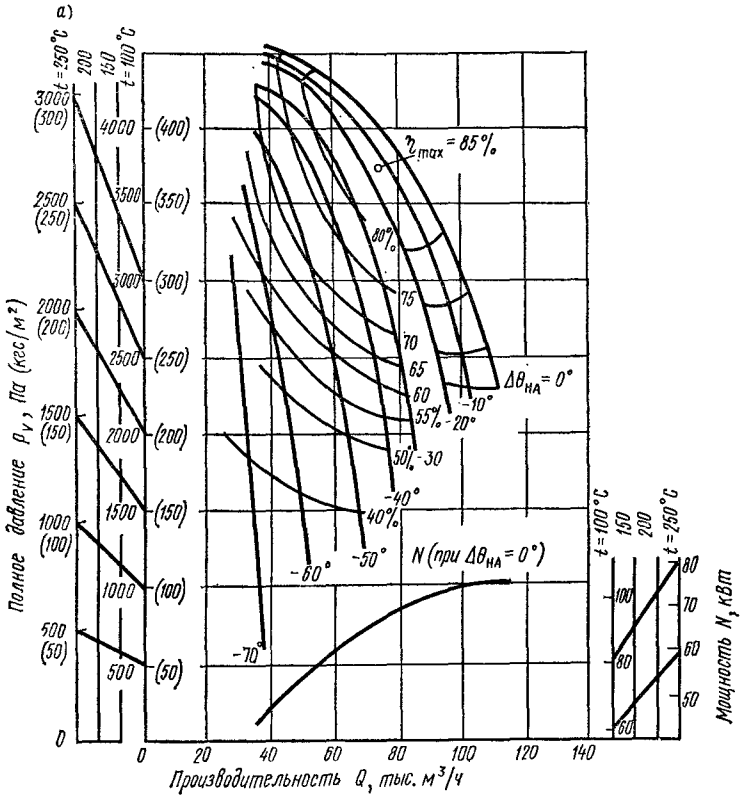
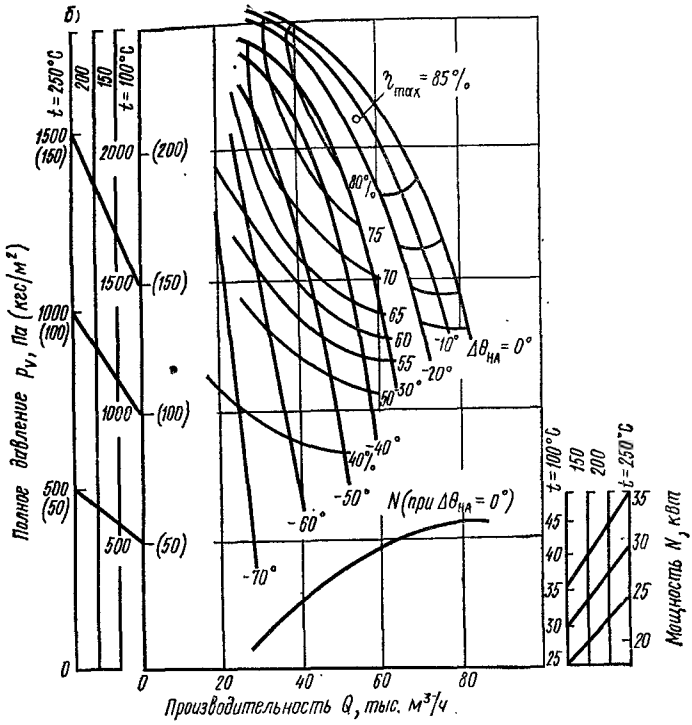


Рис. 15.14. Характеристика дымососа ДН-17
а — при n=1000 об/мин;

Продолжение табл. 15.2

Типоразмер машины	Электродвигатель		
	тип	мощность, кВт	частота вращения (синхр.), c^{-1}
ДН-11,2	АО2-81-4У3	40	1500
	4А200L4У3	45	1500
	4А200М6У3	22	1000
ВДН-12,5	АО2-92-4У3	100	1500
	4А250М4У3	90	1500
	4А200L6У3	30	1000
ДН-12,5	АО2-91-4У3	75	1500
	4А250S4У3	75	1500
	4А200L6У3	30	1000
ВДН-15	АО3-355М-4У3	315	1500
	АО2-92-6У3	75	1000
	АО2-92-8У3	55	750



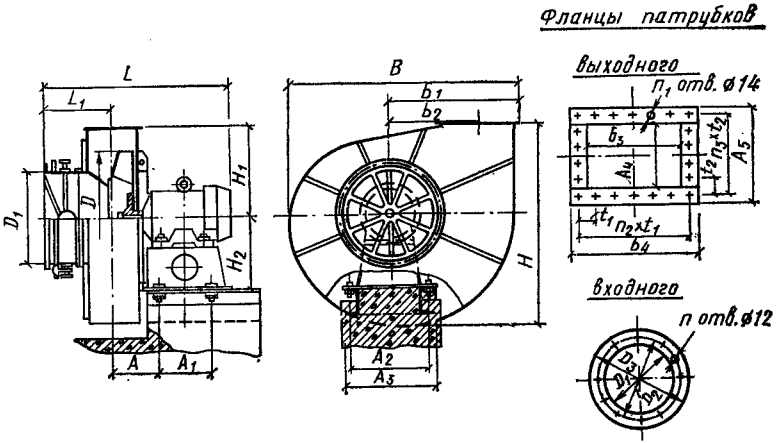
б — при n=750 об/мин

Продолжение табл. 15.2

Типоразмер машины	Электродвигатель		
	тип	мощность, кВт	частота вращения (синхр.), c^{-1}
ДН-15	АО3-355S-4У3 АО2-92-6У3 АО2-91-8У3	250 75 40	1500 1000 750
ВДН-17	АО3-355S-6У3 АО3-315S-8У3	160 90	1000 750
ДН-17	АО3-355S-6У3 АО2-92-8У3	160 55	1000 750

Основные размеры вентиляторов дутьевых и дымососов приведены в табл. 15.3—15.5.

Таблица 15.3. ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ ДУТЬЕВЫХ И ДЫМОСОСОВ БИЙСКОГО КОТЕЛЬНОГО ЗАВОДА



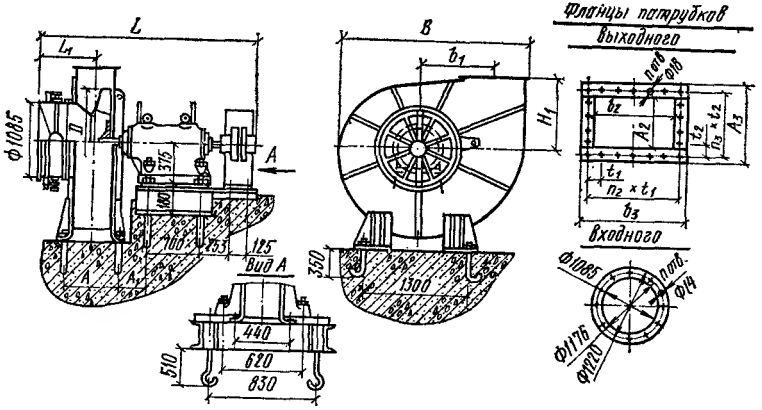
Типоразмер машины	Комплектующие электродвигатели	A	A_1	A_2	A_3	B	b_1	b_2	D	H	H_1	H_2	L	L_1
ВДН-8	4А160S4У3; 4А160S6У3	177	330	610	710	1331	765	520	800	1210	560	582	1176	470
ВДН-9 и ДН-9	4А160S4У3; 4А160S6У3	296	330	610	710	1491	855	585	900	1360	630	582	1214	480
ВДН-10 и ДН-10	4А180М4У3	315	330	610	710	1651	945	650	1000	1506	700	602	1366	555
	4А160S6У3												1288	

ВДН-11,2 и ДН-11,2	4А200L4У3	343	565	750	860	1843	1053	728	1120	1690	785	702	1513	577
	4А200М6У3												1441	
ВДН-12,5 и ДН-12,5	4А250S4У3	368	565	760	860	2050	1170	812,5	1250	188,5	875	732	1751	667
	4А250М4У3												1791	
	4А200L6У3												1626	

Продолжение табл. 15.3

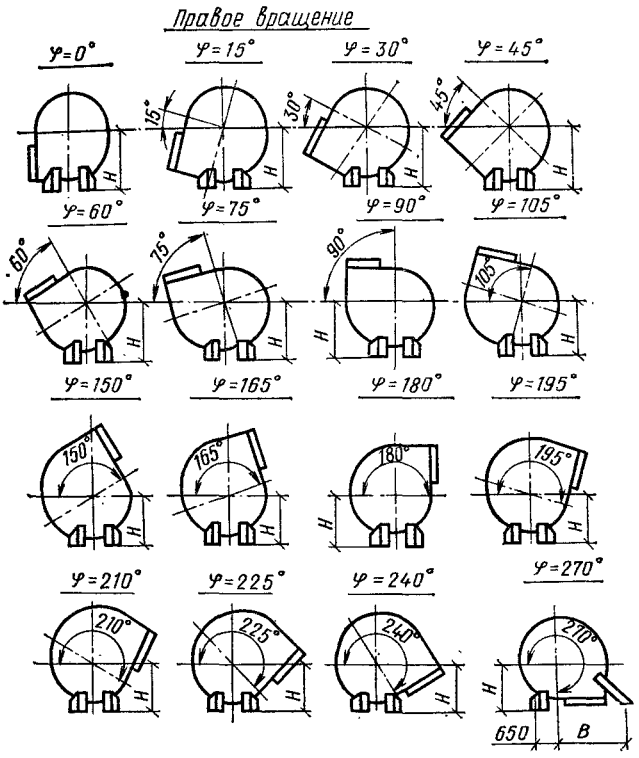
Типоразмер машины	Комплектующие электродвигатели	Фланец выходного патрубка									Фланец входного патрубка				Масса, кг	
		A_4	A_5	b_3	b_4	t_1	t_2	n_1	n_2	n_3	D_1	D_2	D_3	n	вентилятора	дымососа
ВДН-8	4А160S4У3; 4А160S6У3	300	390	400	490	75	70	22	6	5	530	570	596	12	552	—
ВДН-9 и ДН-9	4А160S4У3; 4А160S6У3	338	428	450	540	72	65	26	7	6	530	570	596	12	601	571
ВДН-10 и ДН-10	4А180М4У3	375	465	500	590	69	71	28	8	6	660	702	728	12	789	872
	4А160S6У3														732	814
ВДН-11,2 и ДН-11,2	4А200L4У3	420	510	560	650	76	79	28	8	6	660	702	728	12	1140	1236
	4А200М6У3														1097	1193
ВДН-12,5 и ДН-12,5	4А250S4У3 4А250М4У3 4А200L6У3	470	560	625	715	75	65	34	9	8	830	875	905	16	— 1517 1373	1545 — 1394

Таблица 15.4. ОСНОВНЫЕ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВЕНТИЛЯТОРОВ ДУТЬЕВЫХ И ДЫМОСОСОВ ХАБАРОВСКОГО ЗАВОДА «ЭНЕРГОМАШ»



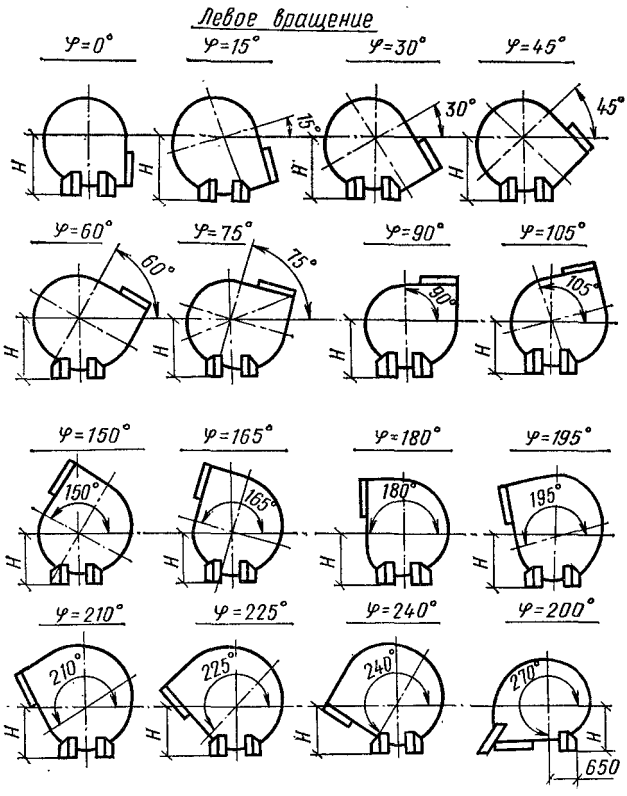
Типоразмер машины	A	A_1	B	b_1	D	H_1	L	L_1	Фланец выходного патрубка									Масса (без двигателя), кг
									A_2	A_3	b_2	b_3	t_1	t_2	n_1	n_2	n_3	
ВДН-15 / ДН-15	674	229	2504	975	1500	928	2694	919	558	694	750	878,5	164,5	159,5	18	5	4	2640 / 2932
ВДН-17 / ДН-17	748	227	2780	1105	1700	1048	2553	743	632	768	850	980	154	142,4	22	6	5	2810 / 3238

Таблица 15.5. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ ВДН-15 И ВДН-17 И ДЫМОСОСОВ ДН-15 И ДН-17 ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УГЛАХ РАЗВОРОТА УЛИТОК



Типоразмер машины	Направление вращения	Углы разворота улитки, град	Размеры, мм	
			H	*B*
ВДН-15	Правое и левое	0; 15; 30;	1500	—
		45; 60; 75; 90; 105	1400	—
ДН-15		150; 165; 180; 195; 210;	1200	—
		225; 240; 270	1100	1600

Продолжение табл. 15.5



Типоразмер машины	Направление вращения	Углы разворота улитки, град	Размеры, мм	
			H	*B*
ВДН-17	Правое и левое	0; 15;	1700	—
		30; 45; 60;	1600	—
		75; 90; 105	1500	—
ДН-17		150; 165;	1400	—
		180; 195; 210;	1300	—
		225; 240; 270	1200	1700

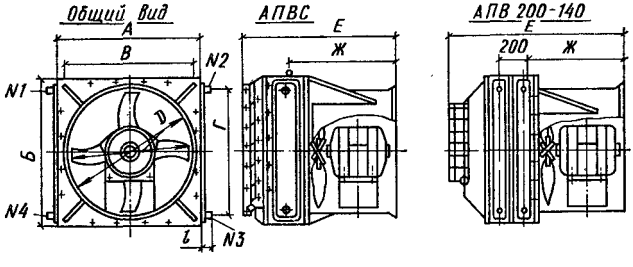
ГЛАВА 16. ОТОПИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

16.1. Общие сведения

Агрегаты с сосредоточенной подачей воздуха предназначены для устройства воздушного отопления в промышленных зданиях. Изготовляются эти агрегаты подвесными и свободно стоящими с одноходовыми и многоходовыми калориферами. В качестве теплоносителя применяется пар или горячая вода. Для регулирования потока воздуха агрегаты имеют направляющие решетки.

16.2. Отопительные агрегаты типа АПВС и АПВ подвесные (табл. 16.1—16.3)

Таблица 16.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ТИПОВ АПВС И АПВ



Марка агрегата	А	Б	В	Г	D	Е	Ж	Штуцера		
								№	l	трубная резьба, дюймы
АПВС 50-30	540	532	470	410	400	635	368	2 и 4	35	1 1/2
АПВС 70-40	696	682	626	526	600	735	475	2 и 4	60	2
АПВС 110-80	852	852	772	708	700	737	490	2 и 3	70	2 1/2
АПВ 200-140	1080	904	1010	750	800	1191	560	1 и 3	80	2 1/2
АПВ 280-190	1230	1100	1150	860	1000	1430	620	2 и 3	90	3

Примечание. Цифры марки агрегата обозначают его теплопроизводительность, тыс. ккал/ч: первые — при теплоносителе паре с абсолютным давлением p=0,3 МПа (3 кгс/см²), вторые — при теплоносителе воде с параметрами $t_{гор}$ =130 °С, $t_{обр}$ =70 °С.

Таблица 16.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ТИПОВ АПВС И АПВ

Марка агрегата	Производительность по воздуху, м³/ч, при начальной температуре, 16 °С	Теплопроизводительность Q, кВт (тыс. ккал/ч), и конечная температура воздуха $t_к$, °С, при обогреве								Масса агрегата, кг
		паром с избыточным давлением, МПа (кгс/см²)						водой с температурой $t_{гор}$ =130 °С и $t_{обр}$ =70 °С		
		0,01(0,1)		0,1(1)		0,2(2)				
		Q	$t_к$	Q	$t_к$	Q	$t_к$	Q	$t_к$	
АПВС 50-30	3 300	46,4 (40)	58,2	52,2 (45)	63,3	58 (50)	68,6	34,8 (30)	47,6	100
АПВС 70-40	3 900	58 (50)	60,7	67,28 (58)	67,6	78,88 (68)	77	45,24 (39)	50,8	163
АПВС 110-80	6 900	—	—	116 (100)	66,2	127,6 (110)	71,3	92,8 (80)	56,2	220
АПВ 200-140	13 900	162,4 (140)	51	197,2 (170)	58,5	232 (200)	66	162,4 (140)	50,8	600
АПВ 280-190	18 800	220,4 (190)	51	278,4 (240)	60,2	324,8 (280)	67,7	220,4 (190)	51	813

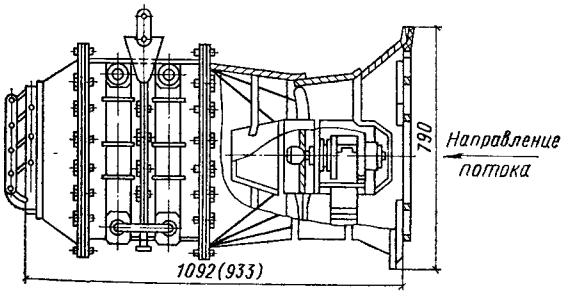
Примечание. Теплоноситель должен иметь избыточное давление не более 0,6 МПа (6 кгс/см²), температуру не более 150 °С.

Таблица 16.3. КОНСТРУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ТИПОВ АПВС И АПВ

Марка агрегата	Электродвигатель			Марка вентилятора	Калорифер		
	тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин		число ходов при теплоносителе воде	тип	площадь поверхности нагрева, м²
АПВС 50-30	АОЛ-31-2 АО2-12-2	1 1,1	2900 3000	06-320-4	10	Спирально-навивной	10,85
АПВС 70-40	А32-4 АО2-21-4	1 1,1	1400 1500	06-320-6	7		18,3
АПВС 110-80	А41-4 АО2-31-4	1,7 2,2	1420 1500	06-320-7	6	—	29,4
АПВ 200-140	А42-4 АО2-32-4 АО2-41-4	2,8 3 4	1420 1500 1500	06-320-8	7	Пластинчатый	85,2
АПВ 280-190	А51-6 АО2-41-6 АО61-6	2,8 3 2,8	950 1000 950	06-320-10	8	Пластинчатый	124,5

16.3. Отопительный подвесной агрегат типа СТД-100 (табл. 16.4)

Таблица 16.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ТИПА СТД-100



Показатели	При обогреве паром с давлением p =0,5 МПа (5 кгс/см²)	При обогреве водой с температурой $t_{гор}$ =150 °С и $t_{обр}$ =70 °С
Температура воздуха, °С: начальная	16	16

Продолжение табл. 16.4

Показатели	При обогреве паром с давлением p =0,5 МПа (5 кгс/см²)	При обогреве водой с температурой $t_{гор}$ =150 °С и $t_{обр}$ =70 °С
конечная	55	55
Производительность по воздуху: м³/ч кг/ч	8 770 10 700	8 490 10 360
Теплопроизводительность, кВт (тыс. ккал/ч)	116 (100)	112,52 (97)
Скорость выхода воздуха, м/с	7,6	7,3
Масса агрегата, кг	178	299

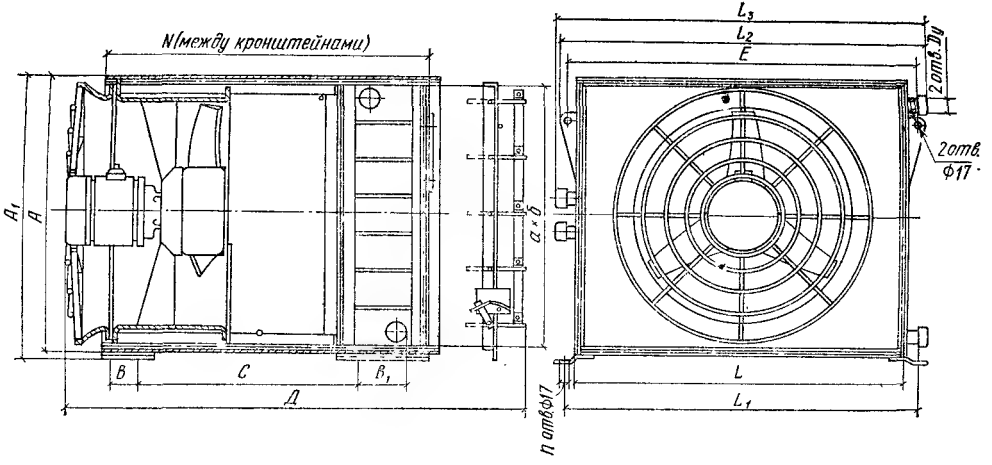
Примечание. Размер 933 мм, указанный на рисунке в скобках, относится к агрегату с калорифером для воды.

16.4. Воздушно-отопительные (одноструйные) агрегаты типа АО2 (табл. 16.5 и 16.6)

Названные агрегаты предназначены для воздушного отопления помещений промышленных зданий, а также для дежурного отопления.

Воздушно-отопительные агрегаты типа АО состоят из осевых вентиляторов типа 06-300 по ГОСТ 11442—74 и стальных пластинчатых воздухонагревателей, соответствующих по присоединительным размерам ГОСТ 7201—80, заключенных в общий кожух. На выходе из агрегата установлен многостворчатый клапан с ручным управлением для изменения направлений воздушного потока в вертикальной плоскости.

Таблица 16.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (ОДНОСТРУЙНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АО2



Марка агрегата	A	A_1	B	B_1	C	Д	E	L	L_1	L_2	L_3	N	a × б	$D_у$	n
АО2-4-01УЗ	597	600	—	—	375	990	800	739	800	860	—	748	500×500	15	4
АО2-6,3-01УЗ	594	520	65	184	425	1205	1120	1030	1120	1150	—	693	500×650	20	8
АО2-10-01УЗ	735	775	60	60	582	1355	1103	1003	1120	1130	1150	856	750×650	20	8

Таблица 16.6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (ОДНОСТРУЙНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АО2

Показатели	Значения показателей агрегатов марки		
	АО2-4-01У3	АО2-6,3-01У3	АО2-10-01У3
Производительность по воздуху, тыс. $м^3/ч$	4,0	6,3	10,0
Производительность по теплу, кВт (тыс. ккал/ч)	47,7 (41,1)	74,0 (63,7)	117,0 (100,5)
Температура воздуха, °С: на входе в агрегат	16,0	16,0	16,0
на выходе из агрегата	51,8	51,3	50,8
Скорость воздуха на выходе из агрегата, м/с	4,4	5,3	5,8
Теплоноситель	Вода	Вода	Вода
Температура теплоносителя, °С	150/70	150/70	150/70
Суммарный уровень звуковой мощности, дБ	88	88	88
Мощность электродвигателя, кВт	0,37	0,75	0,75
Гидравлическое сопротивление, Па ($кгс/м^2$)	2207 (225)	4709 (480)	12 755 (1300)
Масса, кг	156	165	297

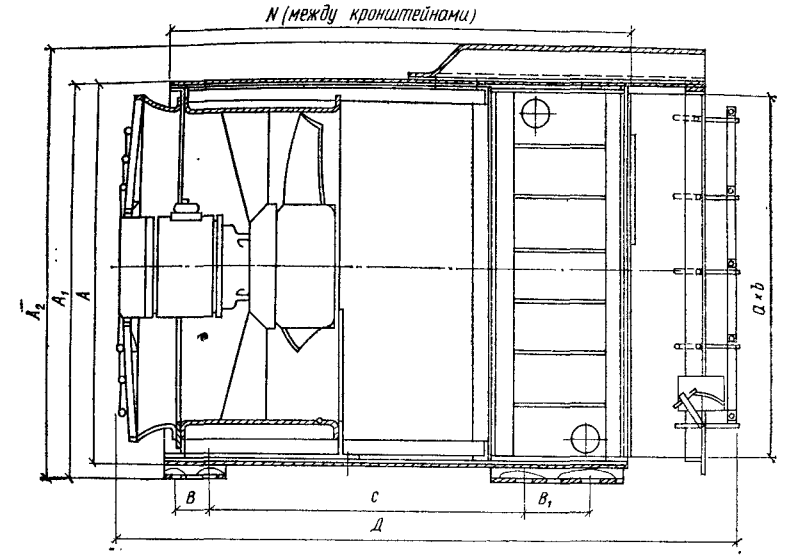
16.5. Воздушно-отопительные (двухструйные) агрегаты типа АОД2 (табл. 16.7 и 16.8)

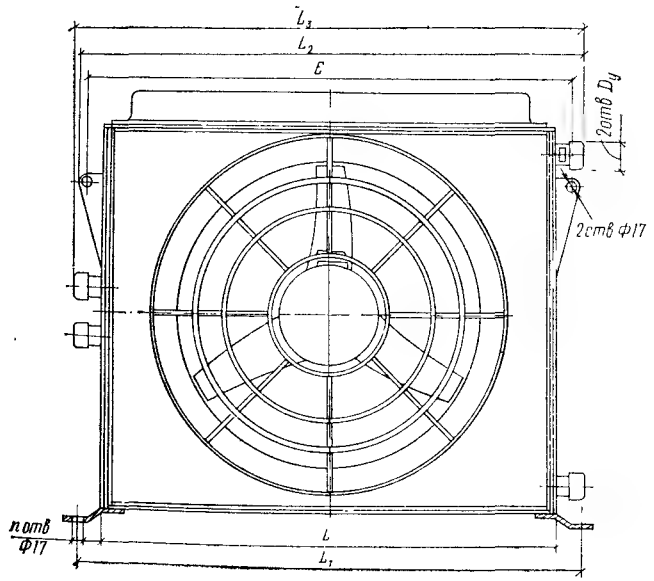
Названные агрегаты предназначены для воздушного отопления высоких помещений промышленных зданий.

В отличие от агрегатов АО2 агрегаты типа АОД2 имеют обводной канал у воздухонагревателя, что позволяет направлять в обслуживаемое помещение воздушный поток двумя струями: нижней, — нагретой в воздухонагревателе, и верхней — не обработанной. Верхняя струя воздуха, имея бо́льшую плотность, не даст возможности нижней струе подняться вверх, что увеличивает дальнобойность воздушной струи в целом.

При закрытии обводного канала регулирующей лопаткой двухструйный агрегат превращается в одноструйный.

Таблица 16.7. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (ДВУХСТРУЙНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АОД2





Продолжение табл. 16.7

Марка агрегата	A	A_1	A_2	B	B_1	C	$Д$	E	L
АОД2-4-01У3	597	600	722	—	—	375	990	800	739
АОД2-6,3-01У3	504	520	677	65	184	425	1205	1120	1030
АОД2-10-01У3	735	775	930	60	60	582	1355	1103	1003

Продолжение табл. 16.7

Марка агрегата	L_1	L_2	L_3	N	а×б	$D_у$	n
АОД2-4-01У3	800	840	—	748	500×500	15	4
АОД2-6,3-01У3	1120	1150	—	693	500×650	20	8
АОД2-10-01У3	1120	1130	1150	856	750×650	20	8

Таблица 16.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (ДВУХСТРУЙНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АОД2

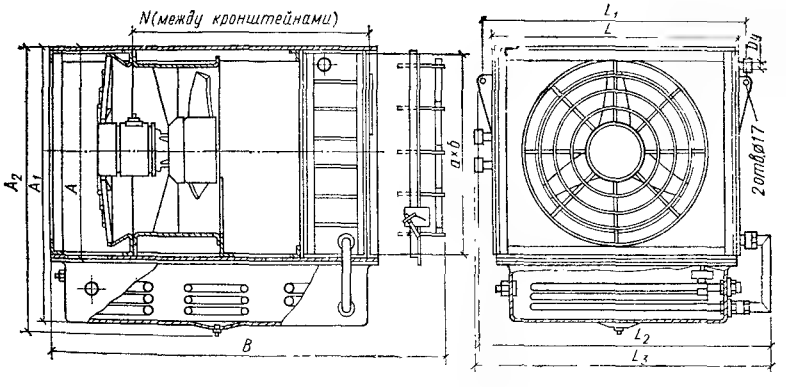
Показатели	Значения показателей агрегатов марки		
	АОД2-4-01У3	АОД2-6,3-01У3	АОД2-10-01У3
Производительность, тыс. м³/ч: общая	4,0	6,3	10,0
по нагретому воздуху	3,4	5,35	8,5
» холодному »	0,6	0,95	1,5
Производительность по теплу, кВт (тыс. ккал/ч)	44,6 (38,4)	67,6 (58,3)	107,5 (92,7)
Температура воздуха, °С: на входе в агрегат	16	16	16
на выходе из агрегата	55,2	53,8	53,8
Скорость воздуха, м/с, на выходе: из агрегата	3,8	4,5	5,5
из обводного канала	7,5	9,0	11,0
Теплоноситель	Вода	Вода	Вода
Температура теплоносителя, °С	150/70	150/70	150/70
Суммарный уровень звуковой мощности, дБ	88	88	88
Мощность электродвигателя, кВт	0,37	0,75	0,75
Гидравлическое сопротивление, Па (кгс/м²)	1962 (200)	3924 (400)	10 791 (1100)
Масса, кг	166	175	308

16.6. Воздушно-отопительные (увлажнительные) агрегаты типа АОУ2 (табл. 16.9 и 16.10)

Названные агрегаты предназначены для воздушного отопления с одновременным увлажнением помещений промышленных зданий.

В отличие от агрегатов АО2 агрегаты типа АОУ2 содержат увлажнительную ванну, позволяющую производить бесфорсуночное увлажнение части обрабатываемого воздуха с последующим его смешением со всем потоком воздуха. В этом случае для направления части воздуха через ванну с нагретой водой используется аэродинамическое сопротивление, создаваемое воздухонагревателем.

Таблица 16.9. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (УВЛАЖНИТЕЛЬНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АОУ2



Марка агрегата	A	A_1	A_2	B	N	D_y
АОУ2-01У3	597	900	915	1080	748	15
АОУ2-6,3-01У3	504	800	840	1390	693	20
АОУ2-10-01У3	735	1038	1060	1605	856	20

Продолжение табл. 16.9

Марка агрегата	L	L_1	L_2	L_3	$a \times б$
АОУ2-4-01У3	739	800	1060	—	500×500
АОУ2-6,3-01У3	1030	1120	1330		500×650
АОУ2-10-01У3	1003	1103	1170	1250	750×650

Таблица 16.10. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ (УВЛАЖНИТЕЛЬНЫХ) АГРЕГАТОВ ТИПА АОУ2

Показатели	Значения показателей агрегатов марки		
	АОУ2-4-01У3	АОУ2-6,3-01У3	АОУ2-10-01У3
Производительность по воздуху, тыс. $м^3$/ч	3,2	5,1	8,5
Производительность по теплу, кВт (тыс. ккал/ч)	40,7 (35)	63,8 (55)	107,5 (92,7)
Температура воздуха, °С: на входе в агрегат	16	16	16
на выходе из агрегата	56,2	55,1	53,8
Скорость воздуха на выходе из агрегата, м/с	3,5	4,3	5,0
Теплоноситель	Вода	Вода	Вода
Температура теплоносителя, °С	150/70	150/70	150/70
Суммарный уровень звуковой мощности, дБ	88	88	88
Мощность электродвигателя, кВт	0,37	0,75	0,75
Гидравлическое сопротивление, Па (кгс/$м^2$)	1619 (165)	3532 (360)	10 791 (1100)
Степень увлажнения, г/кг	5,0	5,0	5,0
Количество испаряющейся воды, кг/ч	19,2	30,6	51,0
Количество тепла для испарения воды, кВт (тыс. ккал/ч)	13,4 (11,5)	21,26 (18,28)	35,43 (30,47)
Масса, кг	188	222	360

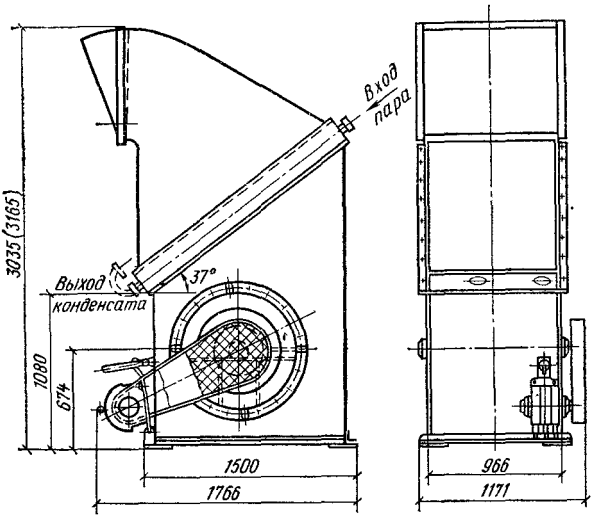
16.7. Комплектация воздушно-отопительных агрегатов типа АО2 основным оборудованием (табл. 16.11)

Таблица 16.11. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ТИПА АО2

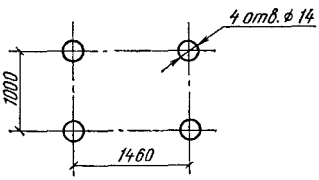
Марка агрегата	Тип и номер вентилятора	Электродвигатель			Воздухонагреватель			
		тип	мощность, кВт	частота вращения, об/мин	тип	число	число ходов теплоносителя	площадь поверхности нагрева, м²
АО2-4-01У3	В-06-300; № 5	4АА63В4	0,37	1370	КВБ-7-П	1	12	18,81
АО2-6,3-01У3	В-06-300; № 4	4АХ71А2	0,75	2810	КВБ-9-П	1	12	26,0
АО2-10-01У3	В-06-300; № 6 и 3	4АХ71В4	0,75	1370	КВБ-4-П	2	9×2	19,48×2
АОД2-4-01У3	В-06-300; № 5	4АА63В4	0,37	1370	КВБ-7-П	1	12	18,81
АОД2-6,3-01У3	В-06-300; № 4	4АХ71А2	0,75	2810	КВБ-9-П	1	12	26,0
АОД2-10-01У3	В-06-300; № 6 и 3	4АХ71В4	0,75	1370	КВБ-4-П	2	9×2	19,48×2
АОУ2-4-01У3	В-06 300; № 5	4АА63В4	0,37	1370	КВБ-7-П	1	12	18,81
АОУ2 6,3-01У3	В 06-300; № 4	4АХ71А2	0,75	2810	КВБ-9-П	1	12	26,0
АОУ2-10-01У3	В-06-300	4АХ71В4	0,75	1370	КВБ-4-П	2	9×2	19,48×2

16.8. Технические данные отопительного агрегата типа СТД-300М (табл. 16.12)

Таблица 16.12. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТОПИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА СТД-300М



Расположение отверстий в корпусе для фундаментных болтов



Показатели	Значения показателей при обогреве				
	паром с избыточным давлением, МПа (кгс/см²)			водой с температурой	
	0,2 (2)	0,3 (3)	0,4 (4)	$t_{гор}$ = =130 °С, $t_{обр}$ =70 °С	$t_{гор}$ =150 °С, $t_{обр}$ =70 °С
Производительность по воздуху:					
м³/ч		28 800			25 000
кг/ч		34 500			30 000

Продолжение табл. 16.12

Показатели	Значения показателей при обогреве				
	паром с избыточным давлением, МПа (кгс/см)^2			водой с температурой	
	0,2 (2)	0,3 (3)	0,4 (4)	$t_{гор}$ = =130 °С, $t_{обр}$—70 °С	$t_{гор}$ = =150 °С, $t_{обр}$=70 °С
Теплопроизводительность Q, кВт (тыс. ккал/ч)	297 (256)	325 (278)	344 (296)	355 (306)	383 (330)
Конечная температура воздуха $t_к$, °С	47	49,5	50,6	60	61,8
Скорость выхода воздуха, м/с	11,8			10,3	
Масса агрегата, кг	846			1160	

Примечание. Размер 3165, указанный на рисунке в скобках, относится к агрегату с калорифером для воды.

ГЛАВА 17. ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

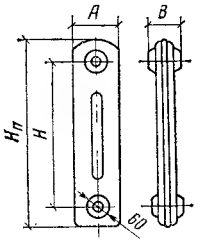
17.1. Общие сведения

Площадь поверхности нагрева отопительных приборов исчисляется в эквивалентных квадратных метрах. Эквивалентный квадратный метр (экм) — площадь поверхности нагрева отопительного прибора, отдающая 506 Вт (495 ккал/ч) тепла при разности средних температур теплоносителя и воздуха 64,5 °С. Количество пропускаемой через прибор воды составляет 17,4 кг/(ч·экм), при этом теплоноситель в прибор подается по схеме «сверху — вниз».

17.2. Радиаторы чугунные отопительные по ГОСТ 8690—75 (табл. 17.1)

Сборку радиаторов на заводе-изготовителе производят по спецификации заказчика, но не более восьми секций в одном радиаторе. При отсутствии спецификации заказчика радиаторы собирают по семь-восемь секций.

Таблица 17.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И РАЗМЕРЫ, мм, СЕКЦИИ РАДИАТОРОВ ЧУГУННЫХ



Модель радиатора	Площадь поверхности нагрева секции		Вместимость, л	H	$H_п$	A	B	Масса секции с ниппелями и пробками
	м²	экм						
М-140А	0,254	0,31	5,0	500	582	140	96	7,44
М-140АО	0,299	0,35	4,1	500	582	140	96	8,23
М-90	0,2	0,26	4,8	500	582	90	96	6,58
МС-140	0,238	0,31	—	500	592	140	98	7,5

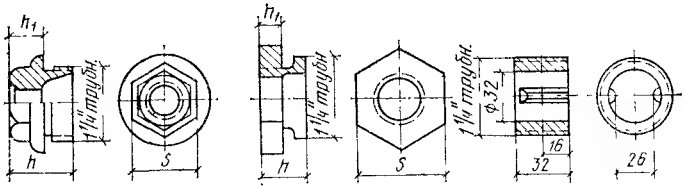
Примечание. Радиаторы рассчитаны на максимальное рабочее давление 0,6 МПа (6 кгс/см²), пробное давление соответствует 1,2 МПа (12 кгс/см²).

Каждый радиатор снабжается двумя глухими пробками с левой резьбой и двумя пробками с резьбовыми отверстиями диаметром 15 мм (или 20 мм по требованию заказчика).

Радиаторы имеют одноразовое грунтовое покрытие под окраску.

Размеры радиаторных пробок и ниппелей приведены в табл. 17.2.

Таблица 17.2. РАЗМЕРЫ ПРОБОК, мм



Размер пробки под ключ S	h	h_1
36	36	20
55	25	9

17.3. Радиаторы отопительные стальные панельные типа РСГ-2 по ГОСТ 20335—74 (табл. 17.3)

Названные радиаторы (рис. 17.1) предназначены для систем водяного отопления с обескислороженным теплоносителем (не более 0,05—0,1 O_2 в 1 $м^3$ воды). Радиаторы изготовляют из листовой стали толщиной 1,4—1,5 мм. Они рассчитаны на рабочее давление 0,6 МПа (6 $кгс/см^2$), пробное давление 0,9 МПа (9 $кгс/см^2$).

Изготовляет радиаторы Братский завод отопительного оборудования.

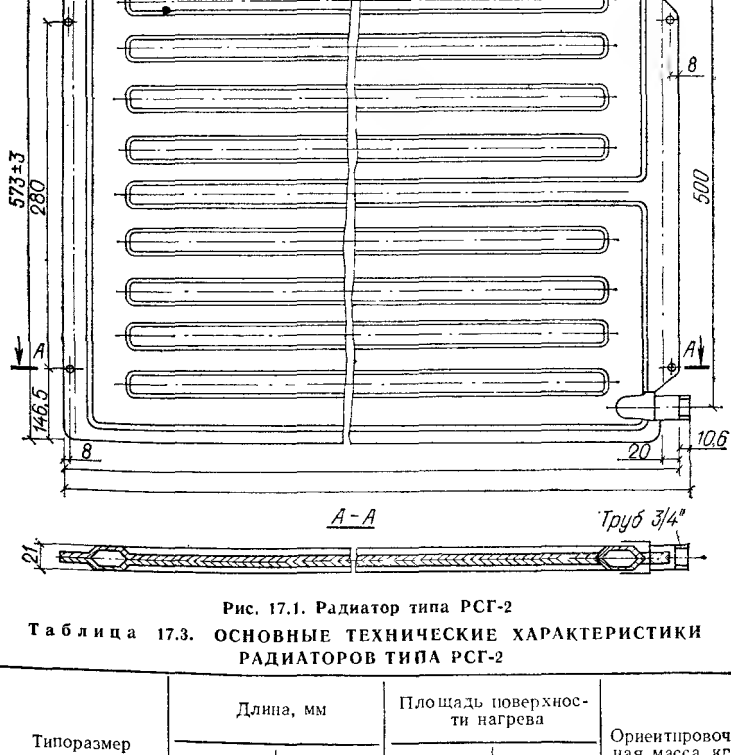


Рис. 17.1. Радиатор типа РСГ-2

Таблица 17.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИАТОРОВ ТИПА РСГ-2

Типоразмер	Длина, мм		Площадь поверхности нагрева		Ориентировочная масса, кг
	панели	монтажная	$м^2$	экм	
РСГ2-1-3	570	600	0,65	0,90	8,3
РСГ2-1-4	720	750	0,84	1,12	10,4

Продолжение табл. 17.3

Типоразмер	Длина, мм		Площадь поверхности нагрева		Ориентировочная масса, кг
	панели	монтажная	м²	экм	
РСГ2-1-5	880	910	1,05	1,36	12,3
РСГ2-1-6	1060	1090	1,28	1,62	15,1
РСГ2-1-7	1240	1270	1,51	1,87	17,1
РСГ2-1-8	1430	1460	1,76	2,14	19,6
РСГ2-1-9	1600	1630	1,98	2,40	22,6
РСГ2-2-3	570	730	1,30	1,50	16,9
РСГ2-2-4	720	880	1,68	1,86	22,1
РСГ2-2-5	880	1040	2,10	2,26	24,9
РСГ2-2-6	1060	1220	2,56	2,69	30,5
РСГ2-2-7	1240	1440	3,02	3,11	34,5
РСГ2-2-8	1430	1590	3,52	3,56	39,2
РСГ2-2-9	1600	1760	3,96	3,99	44,5

17.4. Конвекторы стальные настенного типа «Комфорт-20» по ГОСТ 20849—75 (табл. 17.4)

Конвекторы типа «Комфорт-20» (рис. 17.2) применяют в системах отопления жилых, общественных и промышленных зданий с температурой теплоносителя до 150 °С и избыточным давлением до 1 МПа (10 кгс/см²). Конвекторы выпускаются двух модификаций — концевые, в которых трубы с одной стороны оканчиваются короткой резьбой, а с другой замкнуты калачом, и проходные, имеющие на одном конце короткую, а на другом длинную резьбу.

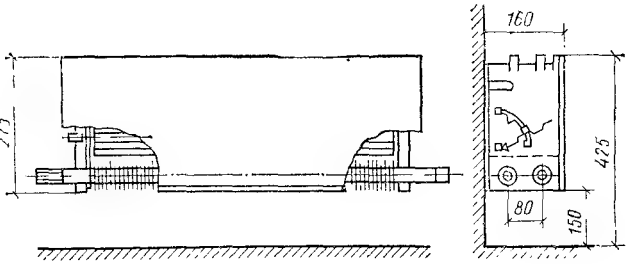


Рис. 17.2. Конвектор стальной «Комфорт-20»

Конвектор концевой с площадью эквивалентной поверхности нагрева 0,7 экм обозначается: КН 20-0,7к; конвектор проходной с площадью эквивалентной поверхности нагрева 0,7 экм — КН 20-0,7п.

Таблица 17.4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТОРОВ ТИПА «КОМФОРТ-20»

Типоразмер	Исполнение		Длина кожуха, мм	Расстояние между креплениями, мм	Площадь эквивалентной поверхности нагрева, экм	Масса, кг
	длина оребренной части, мм	шаг пластин, мм				
КН 20-0,65	200	6	300	140	0,65	5,6
КН 20-0,9	300	6	400	240	0,9	7,1
КН 20-1,1	400	6	500	340	1,1	8,7
КН 20-1,4	500	6	600	440	1,4	10,2
КН 20-1,7	600	6	700	540	1,7	11,75
КН 20-2,0	700	6	800	640	2,0	13,3
КН 20-2,3	800	6	900	740	2,3	14,9
КН 20-2,6	900	6	1000	840	2,6	16,4
КН 20-2,9	1000	6	1100	940	2,9	17,9
КН 20-3,2	1100	6	1200	1040	3,2	19,5
КН 20-3,5	1200	6	1300	1140	3,5	21,0

17.5. Конвекторы без кожуха типа «Аккорд» (табл. 17.5)

Конвекторы «Аккорд» (рис. 17.3) предназначены для систем водяного отопления жилых, общественных и промышленных зданий с температурой теплоносителя до 150 °С и давлением до 1 МПа (10 кгс/см²).

Таблица 17.5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТОРОВ ТИПА «АККОРД»

Типоразмер	Длина пакета (без концов труб и калача), мм	Число элементов оребрения	Число рядов по высоте конвектора	Площадь поверхности нагрева		Масса конвектора с кронштейном, кг (толщина пластин 0,8 мм, труб 2,2 мм)
				м²	экм	
А-12	460	12	I	0,98	0,6	4,95
2А-12		2×12	II	1,96	1,105	10,26
А-16	620	16	I	1,3	0,8	6,32
2А-16		2×16	II	2,6	1,47	13,00
А-20	780	20	I	1,63	1,0	7,7
2А-20		2×20	II	3,26	1,84	15,76
А-24	940	24	I	1,96	1,2	9,07
2А-24		2×24	II	3,92	2,21	18,50
А-28	1100	28	I	2,28	1,4	10,45
2А-28		2×28	II	4,56	2,58	21,26
А-32	1260	32	I	2,61	1,6	11,83
2А-32		2×32	II	5,22	2,94	24,02
А-36	1420	36	I	2,94	1,8	13,2
2А-36		2×36	II	5,88	3,31	26,76
А-40	1580	40	I	3,26	2,0	14,57
2А-40		2×40	II	6,52	3,68	29,50

Примечание. Проходные конвекторы имеют индекс «п», например конвектор «Аккорд» концевой обозначается А-20, а проходной — А-20п.

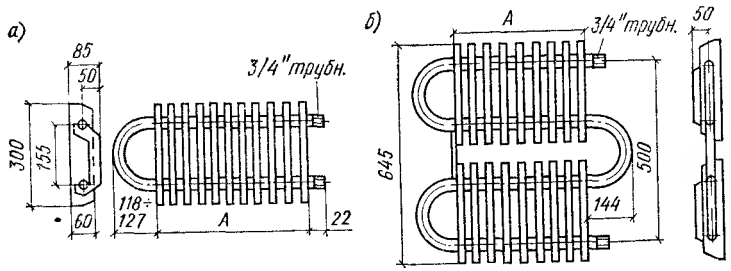


Рис. 17.3. Конвектор типа «Аккорд»
а — однорядный концевой; *б* — двухрядный; размер *А* — по расчету

17.6. Конвектор с кожухом типа «Ритм» (табл. 17.6)

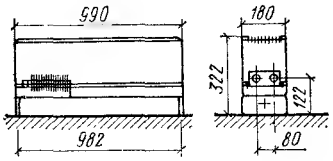


Рис. 17.4. Напольный конвектор с кожухом типа «Ритм»

Конвекторы «Ритм» (рис. 17.4) предназначены для групповой установки в общественных зданиях и могут присоединяться к системам отопления с температурой теплоносителя до 150 °С и избыточным давлением до 1 МПа (10 кгс/см²). Кожух имеет основание, на котором установлены подвижные кронштейны, корпус и воздуховыпускная решетка.

Таблица 17.6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТОРА ТИПА «РИТМ»

Типоразмер	Длина оребренной части нагревательного элемента, мм	Длина, мм	Высота, мм	Глубина, мм	Площадь эквивалентной поверхности нагрева, экм	Масса, кг
КО 20-2,4К	900	990	320	180	2,4	22,5
КО 20-2,4П	900	990	320	180	2,4	22,5
КО 20-1,6П	600	990	320	180	1,6	20,0
КО 20-Т*	—	25	320	180	—	0,7
КО 20-Т1**	—	25	320	180	—	0,7
КО 20-У***	—	180	320	180	—	1,44
КО 1,6К	600	990	320	180	1,6	20,0
КО 3,75К	1400	1500	320	180	3,75	32,0
КО 3,75П	1400	1500	320	180	3,75	32,0

* Торцовая деталь с отверстием для прохода подводящих трубопроводов.
** Торцовая деталь глухая, устанавливается со стороны калача конвектора концевой модификации.
*** Угловая деталь.

17.7. Конвектор высокий с кожухом КВ по ГОСТ 20849—75 (табл. 17.7)

Конвектор (рис. 17.5) предназначен для отопления лестничных клеток, вестибюлей, холлов и других помещений большого объема

при температуре теплоносителя до 150 °С и избыточном давлении до 1 МПа (10 кгс/см²).

Высокий конвектор состоит из нагревательного элемента, панелей кожуха, боковых стенок и воздуховыпускной решетки.

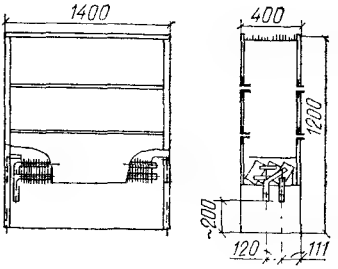


Рис. 17.5. Конвектор высокий с кожухом КВ

Таблица 17.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТОРА ВЫСОКОГО

Типоразмер	Полная высота	Ширина	Глубина	Площадь эквивалентной поверхности нагрева, экм	Масса
	мм				
КВ 20-10-600	600	1400	400	10	69,5
КВ 20-12-900	900	1400	400	12	82,4
КВ 20-13-1200	1200	1400	400	13	95,0

Заводом-изготовителем является Ново-Кузнецкий завод «Сантехлит».

17.8. Алюминиевые конвекторы типа ЛАК (табл. 17.8)

Конвекторы типа ЛАК (рис. 17.6) предназначены для установки в системах водяного отопления индивидуальных домов и квартир с температурой теплоносителя до 95 °С.

Таблица 17.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНВЕКТОРОВ ТИПА ЛАК

Число элементов в секции	Длина оребренной части L, мм	Длина секции прибора, мм		Площадь эквивалентной поверхности нагрева, экм		Число кронштейнов на секцию
		$C_{конц}$	$C_{прох}$	$C_{конц}$	$C_{прох}$	
1	303	395	388	0,66	0,61	1
2	646	738	731	1,27	1,22	1
3	989	1081	1074	1,88	1,83	2
4	1332	1424	1417	2,49	2,44	2

Примечание. Размер $C_{прох}$ на рис. 17 6 ие показан.

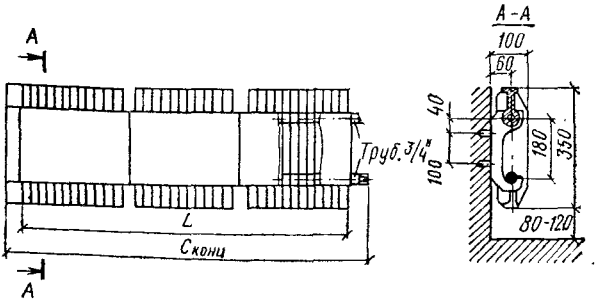


Рис. 17.6. Конвектор алюминиевый типа ЛАК

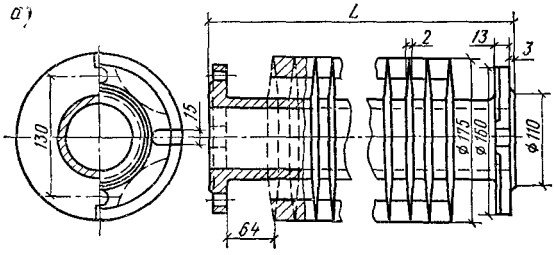
17.9. Трубы отопительные чугунные ребристые с круглыми ребрами по ГОСТ 1816—76 (табл. 17.9)

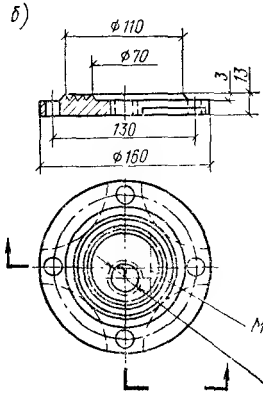
Названные трубы (рис. 17.7) предназначаются для горизонтальной установки в системах центрального водяного и парового отопления.

Таблица 17.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ЧУГУННЫХ РЕБРИСТЫХ ТРУБ С КРУГЛЫМИ РЕБРАМИ

Длина трубы L, м	Число ребер	Площадь поверхности нагрева одной трубы		Емкость 1 м трубы, л	Масса, кг, не более		Размеры фланцевого соединения, мм			
							болты			высота гайки
		м²	экм		1 м трубы	1 экм	диаметр	длина	размер под ключ	
1,0	43	2	1,38	3,85	35	25,3				
1,5	68	3	2,07	5,8	52,5	25,3	М-12	50	22	10
2,0	93	4	2,76	7,7	70	25,3				

Примечания: 1. Значения площади поверхности нагрева в экм даны при условии установки труб в один ряд.
2. Трубы рассчитаны на $p_{изб}$=0,6 МПа (6 кгс/см²).





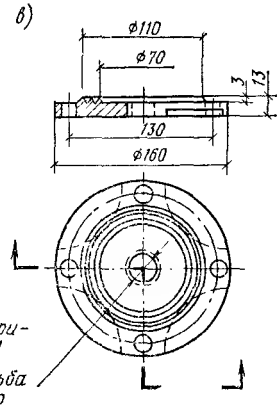


Рис. 17.7. Чугунные ребристые трубы

а — общий вид; *б* — фланцы с отверстием, расположенным эксцентрично; *в* — то же, концентрично

Трубы должны поставляться по спецификации заказчика комплектно с двойными коленами, фланцами (см. рис. 17.9), кронштейнами для установки труб, болтами и гайками для соединения фланцев и колен и с прокладками из паронита.

Число двойных колен и фланцев и диаметры отверстий во фланцах для присоединения труб должны быть указаны в спецификации.

17.10. Полотенцесушители

Полотенцесушитель латунный ПО-30 (по ТУ 21-01-244-69) с боковой подводкой воды (рис. 17.8) крепится к стене стальными шурупами.

Техническая характеристика полотенцесушителя ПО-30

Размеры, мм:	
длина	635
высота	670
Расстояние между подсоединительными патрубками, мм	600
Длина рабочей части, мм	500
Диаметр условного прохода, мм	30
Площадь поверхности нагрева, м²	0,3
Масса, кг	7,3

Полотенцесушитель латунный ПО-20 по ТУ 21-01-244-69 (рис. 17.9) устанавливается на протоке стояка горячей воды с диаметром условного прохода $D_у = 32$ мм или присоединяется к циркуляционным стоякам с диаметрами условных проходов $D_у = 15$ и 20 мм.

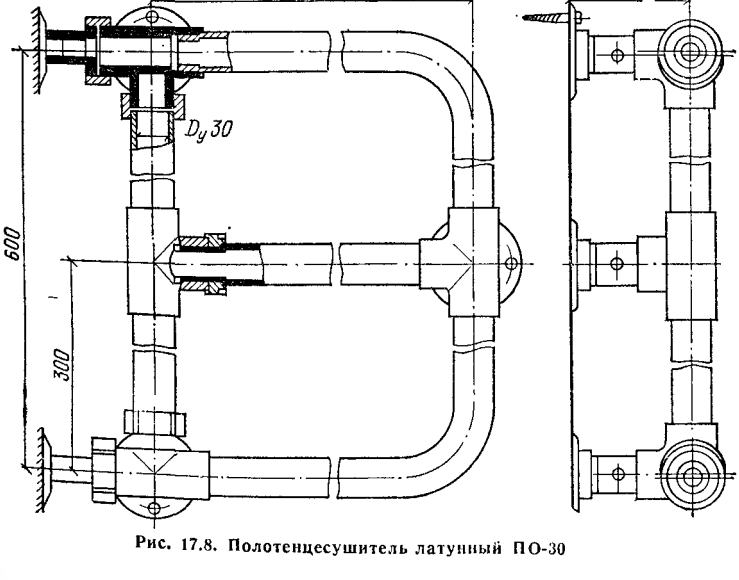
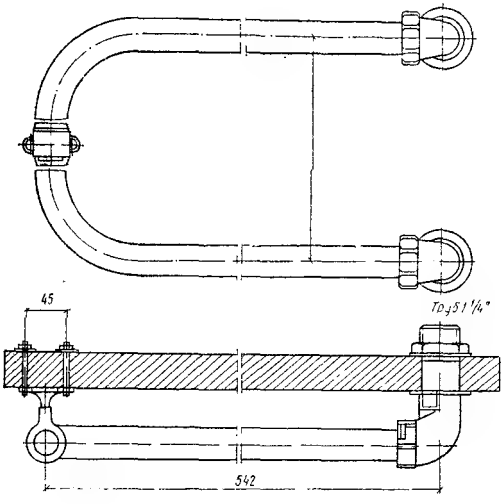


Рис. 17.8. Полотенцесушитель латунный ПО-30



Техническая характеристика полотенцесушителя ПО-20

Диаметр условного прохода, мм . 32
Площадь поверхности нагрева, м² 0,25
Расстояние между подсоединительными патрубками, мм . . . 330
Длина рабочей части, мм . . . 550
Масса, кг . . . 2,2

Рис. 17.9. Полотенцесушитель латунный ПО-20

17.11. Указания по подбору нагревательных приборов

Расчет нагревательных приборов производится при проектировании системы отопления на основе теплопотерь помещения, с учетом принятой системы отопления, способа подводки трубопроводов к приборам, принятых параметров теплоносителя, количества проходящей через прибор воды, способа установки и конструкции прибора.

Подробный расчет приборов отопления приведен в Справочнике проектировщика «Внутренние санитарно-технические устройства. Отопление, водопровод, канализация», ч. 1, Стройиздат, 1975.

При необходимости замены одного нагревательного прибора другим, равноценным по теплоотдаче, следует пользоваться техническими характеристиками приборов, а также табл. 17.10 и 17.11.

Таблица 17.10. ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА РЕБРИСТЫХ ТРУБ *F*

Число ребристых труб	Значение *F*, экм, при числе рядов труб по вертикали (один над другим)								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	и длине трубы, м								
	1			1,5			2		
1	1,52	—	—	2,27	—	—	3,04	—	—
2	3,04	2,84	—	4,54	4,26	—	6,08	5,68	—
3	4,56	—	3,51	6,81	—	5,28	9,12	—	7,02

Продолжение табл. 17.10

Число ребристых труб	Значение F, экм, при числе рядов труб по вертикали (один над другим)								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	и длине трубы, м								
	1			1,5			2		
4	6,08	5,68	—	9,08	8,52	—	12,16	11,36	—
5	7,6	—	—	11,35	—	—	15,2	—	—
6	9,12	8,52	7,02	13,62	12,78	10,56	18,24	17,04	14,04
7	10,64	—	—	15,89	—	—	21,28	—	—
8	12,16	11,36	—	18,16	17,04	—	24,32	22,72	—
9	13,68	—	10,53	20,43	—	15,84	27,36	—	21,06
10	15,2	14,2	—	22,7	21,3	—	30,4	28,4	—
11	16,72	—	—	24,97	—	—	33,44	—	—
12	18,24	17,04	14,04	27,24	25,56	21,12	36,48	34,08	28,08
13	19,76	—	—	29,51	—	—	39,52	—	—
14	21,28	19,88	—	31,78	29,82	—	42,56	39,76	—
15	22,8	—	17,55	34,05	—	26,40	45,6	—	35,1

Примечание. Значения F, указанные в таблице, приняты при последовательном соединении ребристых труб и увеличены на 10 % в результате допускаемого округления.

Таблица 17.11. ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА РЕГИСТРА ИЗ ГЛАДКИХ ТРУБ F

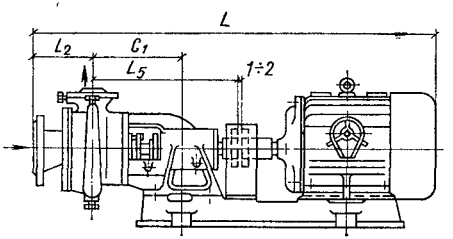
Общая длина труб в регистре, м	Значение F, экм, при числе рядов труб в регистре по вертикали									
	1					2				
	и условном диаметре труб, мм									
	40	50	70	80	100	40	50	70	80	100
1	0,244	0,304	0,384	0,45	0,58	0,195	0,243	0,306	0,358	0,462
2	0,488	0,608	0,768	0,9	0,16	0,39	0,486	0,612	0,716	0,924
3	0,732	0,912	1,152	1,35	1,74	0,585	0,729	0,918	1,074	1,386
4	0,976	1,216	1,536	1,8	2,32	0,78	0,972	1,224	1,432	1,848
5	1,22	1,52	1,92	2,25	2,9	0,975	1,215	1,53	1,79	2,31
6	1,464	1,824	2,304	2,7	3,48	1,17	1,458	1,836	2,148	2,772
7	1,708	2,128	2,688	3,15	4,06	1,365	1,701	2,142	2,506	3,234
8	1,952	2,432	3,072	3,6	4,64	1,56	1,944	2,448	2,864	3,696
9	2,196	2,736	3,456	4,05	5,22	1,755	2,187	2,754	3,222	4,158
10	2,44	3,04	3,84	4,5	5,8	1,95	2,43	3,06	3,58	4,62

ГЛАВА 18. НАСОСЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

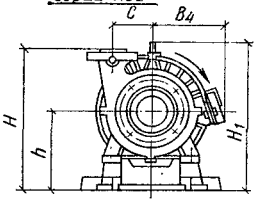
18.1. Насосы центробежные консольные типа К и КМ

Насосы предназначены для перекачивания воды (кроме морской), а также других жидкостей, сходных с водой по плотности, вязкости и химической активности, с pH = 6,5 ÷ 8, температурой до 85 °С с содержанием механических примесей размером до 0,2 мм в

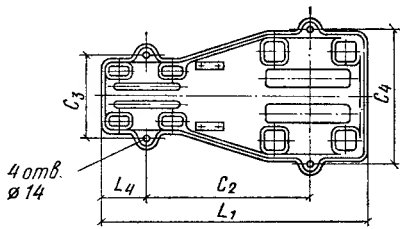
Таблица 18.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТИП ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И МАССА, кг, НАСОСОВ ТИПА К

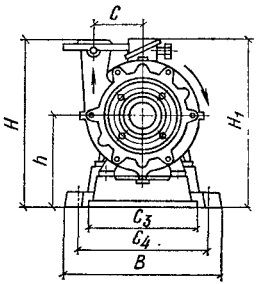


Насос с электродвигателем серии АО2



Насос с электродвигателем серии 4А

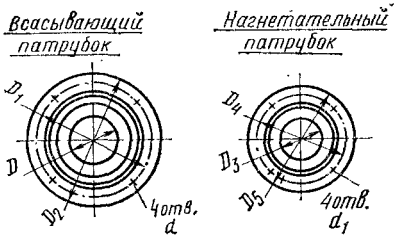




Марка насоса		Тип электродвигателя	L	L_1	L_2	L_4	L_5	B	B_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	H	H_1	h	Масса агрегата
новая	старая																	
К8/18	1,5К-8,1[illegible]	4А80А2	768	308	120	113	346	257	—	75	189	308	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

	1,5К-6																	
К20/18	2К-20/18; 2К-9	4А80В2	788	508	120	113	346	257	—	80	189	308	210	215	310	321	185	68
К20/30	2К-10/30	АО2-32-2	867	585				332	185	98	189	358		290	335	339		109
	2К-6	4А100S2	832	543				299	—	98	189	337		257	335	343		92
К45/30	3К-45/30	АО2-42-2	1084	725	150	146,5	427	367	222	105	235	451	250	325	375	405	225	168
	3К-9	4А112М2	1030	665				332	—	105	235	413		290	375	413		134
К90/20	4К-90/20	АО2-42-2	1084	725				367	222	105	235	451		325	375	405		174
	4К-18	4А112М2	1030	665				332	—	108	235	413		290	375	413		136

Таблица 18.2. РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ВСАСЫВАЮЩЕГО И НАГНЕТАТЕЛЬНОГО ПАТРУБКА НАСОСА ТИПА К



Марка насоса		D	D_1	D_2	d	D_3	D_4	D_5	d_1
новая	старая								
К8/18	1,5К-8/19; 1,5К-6	40	100	130	14	32	90	120	14
К20/18	2К-20/18; 2К-9	50	110	140		40	100	130	
К20/30	2К-20/30; 2К-6	50	110	140		40	100	130	
К45/30	3К-45/30; 3К-9	80	150	185	18	50	110	140	
К90/20	4К-90/20; 4К-18	100	170	205		80	150	185	18

Таблица 18.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА К

Марка насоса		Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача, Q		Полный напор, м	Допустимый кавитационный запас, м	Допустимое давление на входе в насос, МПа (кгс/см²), не более	КПД насоса, η, %, не менее	Мощность на валу насоса, кВт	Частота вращения, об/мин
новая	старая		м³/ч	л/с						
К8/18	1,5К-8/19; 1,5К-6	128	8	2,2	18	4	0,2 (2)	53	0,9	2900
К20/18	2К-20/18; 2К-9	129	20	5,5	18	4	0,2 (2)	65	1,5	2900
К20/30	2К-20/30; 2К-6	162	20	5,5	30	4	0,2 (2)	64	2,7	2900
К45/30	3К-45/30; 3К-9	168	45	12,5	30	4,5	0,2 (2)	70	5,5	2900
К90/20	4К-90-20; 4К-18	148	90	25	20	5,5	0,2 (2)	78	6,3	2900

количестве не более 0,1 % по объему. Катайский насосный завод по специальному заказу изготовляет насосы для перекачивания жидкостей с температурой до 105 °С.

Насосы типа К и КМ — центробежные, консольные, одноступенчатые с осевым подводом воды. Напорные патрубки расположены под углом 90° к оси насосов и направлены вертикально вверх. В зависимости от условий монтажа напорные патрубки могут быть повернуты на 90; 180 и 270°. В верхней части спиральные корпуса имеют закрытые пробками отверстия для удаления воздуха из полости насосов перед их заполнением водой. В нижней части корпусов устроены также закрытые пробками отверстия для слива рабочей жидкости из полости насосов перед их длительной остановкой или ремонтом.

При поставке насоса типа К, предназначенного для перекачивания жидкости с температурой выше 85 °С (105 °С) в бобышке сальника сверлится отверстие размером $^1/_4''$ для подвода охлаждающей воды. Давление подводимой воды должно быть на 0,05—0,1 МПа (0,5—1 кгс/см²) больше, чем давление перекачиваемой жидкости на входе в насос.

Основные сведения о насосах типа К, изготовляемых производственным объединением Армхиммаш, приведены в табл. 18.1—18.4.

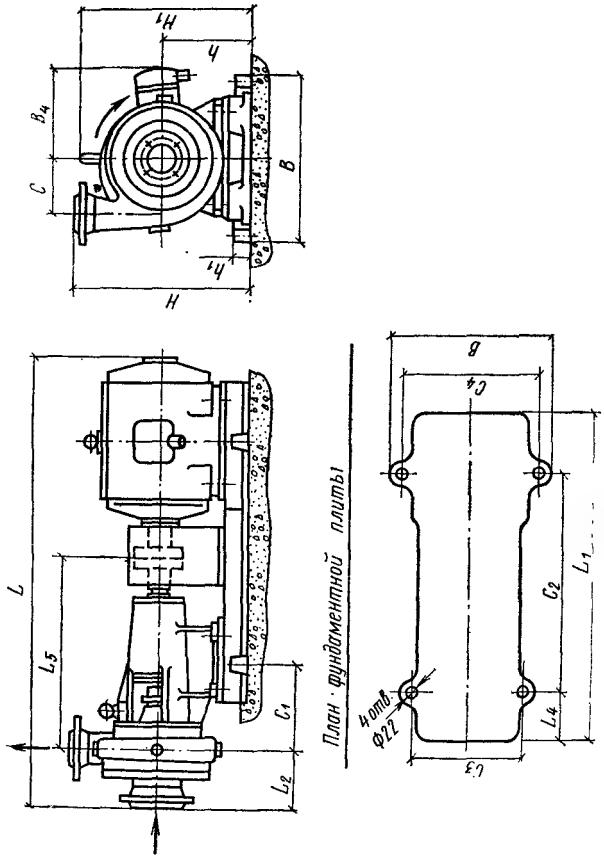
Таблица 18.4. КОМПЛЕКТАЦИЯ НАСОСОВ ТИПА К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Марка насоса		Электродвигатель			
новая	старая	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	масса, кг
К8/18	1,5К-8/19 1,5К-6	4А80А2У3	1,5	2850	17,4
К20/18	2К-20/18 2К-9	4А80В2У3	2,2	2850	20,4
К20/30	2К-20/30 2К-6	АО2-32-2 4А100S2У	4 4	2880 2880	43 36
К45/30	3К-45/30 3К-9	АО2-42-2 4А112М2У3	7,5 7,5	2910 2900	74 56
К90/20	4К-90/20 4К-18	АО2-42-2 4А112М2У3	7,5 7,5	2910 2900	74 56

Количество охлаждающей воды устанавливается в процессе эксплуатации насоса. Вода для охлаждения сальника подается от внешнего источника. Например насос, изготовляемый ПО Армхиммаш, с подачей 20 м³/ч и напором 30 м климатического исполнения У2 имеет следующее условное обозначение: К20/30 У2 ГОСТ 22247—76.

Основные сведения о насосах типа К, изготовляемых Катайским насосным заводом, приведены в табл 18.5—18.8.

Таблица 18.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТИП ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И МАССА, кг, АГРЕГАТА



Продолжение табл. 18.5

Марка насоса		Тип электродвигателя	L	L_1	L_2	L_4	L_5	B	B_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	H	H_1	h	h_1	Масса агрегата
новая	старая																		
3К-6У	3К-6	АО2-52-2	1340	940	160	155	600	505	238	124	280	650	420	420	505	495	295	65	320
		4А160S2	1390						—							565			310
		АО2-71-2	1420	1105				575	313			750	490	490		555			400
3К-6У-а	3К-6а	АО2-51-2	1310	940				505	238			650	420	420		495			305
		4А132М2	1295	875				485	—			580	400	400	495	500	285		265
4К-6У	4К-6	4А200L2	1590	1105		155	630	575	—	158	280	750	490	490	535	630	295	65	520
		А2-81-2	1575	1270		178		690	373			835	450	615	595	656	355	70	545
		АО2-82-2	1680																660
4К-6У-а	4К-6а	4А200М2	1550	1105		155		575	—			750	490	490	535	630	295	65	495
		А2-72-2	1430						313							555			425
		АО2-81-2	1640	1270		178		690	373			835	450	615	595	656	355	70	580

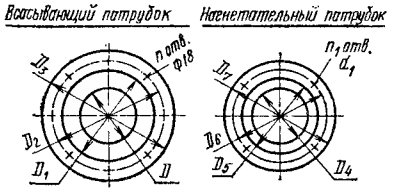
4К-8У	4К-8	4А180S2	1430	1025	160	155	600	515	—	135	280	680	430	430	505	585	295	65	350
		АО2 71-2	1420	1105				575	313			750	490	490		555			405
		АО2-72-2	1460	1105				575	313							555			445
4К-8У-а	4К 8а	4А160М2	1430	940	160	155	600	505	—	135	280	650	420	420	505	565	295	65	310
4К-12У	4К-12	АО2-71-2	1420	1105	160	155	600	575	313	120	280	750	490	490	495	555	295	65	400
		АО2-52-2	1340	940				505	238			650	420	420		495			320
		4А160S2	1390	940					—			650	450	450		565			310
4К-12У-а	4К-12а	АО2-51-2	1310	940				505	238			650	420	420		495			305
		4А132М2	1295	875				485	—			580	400	400	485	500	285		265
6К 8У	6К-8	А2-72-4	1470	1105	170		660	575	313	200	310	750	490	490	575	555			455
		АО2 72-4	1545																490
		4А180М4	1535	1025				515	—			680	430	430		585			435
6 К-8У-а	6К-8а	4А160М4	1500	970				505	—			650	420	420		565			440

Продолжение табл. 18.5

Марка насоса		Тип электро-двигателя	L	L_1	L_2	L_4	L_5	B	B_4	C	C_1	C_2	C_3	C_4	H	H_1	h	h_1	Масса агре-гата
новая	старая																		
6К-8У-б	6К-8б	4А180S4	1495	1025	170	155	660	515	—	200	310	680	430	430	575	585	295	65	415
		А2-71-4	1430	1105				575	313			750	490	490		555			420
6К-12У	6К-12	А2-61-4	1350	1025			620	515	275	180	300	680	430	430	545	525			340
		АО2-61-4	1420																355
		4А160S4	1420	940				505	—			650	420	420		565			380
		АО2-71-4	1455	1105				575	313			750	490	490		555			440
		А2-62-4	1390	1025				515	275			680	430	430		525			350
		АО2-62-4	1460																380
6К-12У-а	6К-12а	АО2-52-4	1370	940				505	238			650	420	420		495			340
		4А132М4	1325	875				485	—			580	400	400	535	500	285		300

8К-12У	8К-12	4А200М4	1645	1105	190	178	660	575	—	220	310	750	490	490	585	630	295	65	550
		А2-81-4	1640	1270				690	373			835	450	615	645	656	355	70	600
		АО2-81-4	1700																650
8К-12У-а	8К-12а	А2-72-4	1495	1105	190	155		575	313			750	490	490	585	555	295	65	475
		АО2-72-4	1570																520
		4А180М4	1555	1025				515		200		680	430	430		585			460
8К-18У	8К-18	АО2-72-4	1565	1105				575				750	490	490		555			500
		А2-71-4	1450																430
		АО2-71-4	1505																475
		4А180S4	1510	1025				515	—			680	430	430		585			420
8К-18У-а	8К-18а	4А160М4	1515	970				505	—			650	420	420		565			450

Таблица 18.6. РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ВСАСЫВАЮЩЕГО И НАГНЕТАТЕЛЬНОГО ПАТРУБКА НАСОСА ТИПА К



Марка насоса		D	D_1	D_2	D_3	n	D_4	D_5	D_6	D_7	d_1	n_1
новая	старая											
3К-6У	3К-6	80	128	150	185	4	50	90	110	140	14	
3К-6У-а	3К-6а											
4К-6У	4К-6	100	148	170	205		70	122	145	180		
4К-6У-а	4К-6а											
4К-8У	4К-8											
4К-8У-а	4К-8а											

4К-12У	4К-12						80	128	150	185		
4К-12У-а	4К-12а											
6К-8У	6К-8											
6К-8У-а	6К-8а										18	4
6К-8У-б	6К-8б	150	202	225	260		100	148	170	205		
6К-12У	6К-12											
6К-12У-а	6К-12а					8						
8К-12У	8К-12						125	178	200	235		
8К-12У-а	8К-12а	200	258	280	315							8
8К-18У	8К-18						150	202	225	260		
8К-18У-а	8К-18а											

Таблица 18.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА К

Марка насоса		Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача Q,		Рабочая зона по подаче, м³/ч	Полный напор, м	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Допустимое давление на входе в насос, МПа (кгс/см²), не более	Мощность на валу насоса, кВт	КПД насоса η, %, не менее	Частота вращения, об/мин
новая	старая		м³/ч	л/с							
3К-6У	3К-6	218	45	12,5	30÷61	54	6	0,15 (1,5)	10,5	63	2900
3К-6У-а	3К-6а	195	40	11,1	28÷56	41,5			7,5	60	
4К-6У	4К-6	272	90	25	65÷117	87	5		32,9	65	
4К-6У-а	4К-6а	250	85	23,6	61÷108	76			28,0	63	
4К-8У	4К-8	218	90	25	65÷112	55			18,5	73	
4К-8У-а	4К-8а	200	90	25	61÷104	43			15,8	67	
4К-12У	4К-12	174	90	25	65÷112	34			10,8	77	
4К-12У-а	4К-12а	165	85	23,6	61÷100	28,6			9,2	72	

6К-8У	6К-8	328	162	45	122÷198	32,5			18,4	78	
6К-8У-а	6К-8а	310	140	38,9	115÷184	28,6			15,1	72	
6К-8У-б	6К-8б	290	140	38,9	106÷170	22			12,0	70	
6К-12У	6К-12	264	162	45	126÷187	20			10,9	81	
6К-12У-а	6К-12а	240	150	41,6	108÷165	15	6	0,15 (1,5)	8,1	79	1450
8К-12У	8К-12	315	288	80	220÷330	29			27,7	82	
8К-12У-а	8К-12а	300	250	69,4	194÷300	24			21,0	78	
8К-18У	8К-18	268	288	80	220÷330	17,5			16,6	83	
8К-18У-а	8К-18а	255	260	72,2	220÷300	15,5			13,7	80	

Буквы и цифры, входящие в обозначение марки насосов, изготовляемых Казанским насосным заводом, обозначают, например 4К-12У-а: 4 — диаметр входного патрубка, мм, уменьшенный в 25 раз и округленный; К — консольный насос; 12 — коэффициент быстроходности насоса, уменьшенный в 10 раз и округленный; У — усовершенствованный; а, б — обрезка диаметра рабочего колеса.

Таблица 18.8. КОМПЛЕКТАЦИЯ НАСОСОВ ТИПА К ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Марка насоса		Электродвигатель			
новая	старая	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	масса, кг
3К-6У	3К-6	АО2-52-2 4А160S2 АО2-71-2	13 15 22	2900 2940 2900	110 130 208
3К-6У-а	3К-6а	АО2-51-2 4А132М2	10 11	2900 2900	95 93
4К-6У	4К-6	4А200L2 А2-81-2 АО2-82-2	45 55 55	2945 2900 2920	280 295 415
4К-6У-а	4К-6а	4А200М2 А2-72-2 АО2-81-2	37 40 40	2945 2900 2920	255 198 335
4К-8У	4К-8	4А180S2 АО2-71-2 АО2-72-2	22 22 30	2945 2900 2900	165 208 236
4К-8У-а	4К-8а	4А160М2	18,5	2940	145
4К-12У	4К-12	АО2-52-2 АО2-71-2 4А160S2	13 22 15	2900 2900 2940	110 208 130
4К-12У-а	4К-12а	АО2-51-2 3А132М2	10 11	2900 2900	95 93
6К-8У	6К-8	А2-72-4 АО2-72-4 4А180М4	30 30 30	1455 1455 1470	198 236 195
6К-8У-а 6К-8У-б	6К-8а 6К-8б	4А160М4 4А180S4 А2-71-4	18,5 22 22	1465 1470 1455	160 175 166
6К-12У	6К-12	4А160S4 АО2-71-4	15 22	1465 1455	135 208

Продолжение табл. 18.8

Марка насоса		Электродвигатель			
новая	старая	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	масса, кг
6К-12У-а	6К-12а	АО2-52-4 4А132М4	10 11	1450 1460	110 93
8К-12У	8К-12	4А200М4 А2-81-4 АО2-81-4	37 40 40	1475 1460 1460	270 295 335
8К-12У-а	8К-12а	А2-72-4 АО2-72-4 4А180М4	30 30 30	1455 1455 1470	198 236 195
8К-18У	8К-18	А2-71-4 АО2-71-4	22 22	1455 1455	166 208
	8К-18	АО2-72-4 4А180S4	30 22	1455 1470	236 175
8К-18У-а	8К-18а	4А160М4	18,5	1465	160

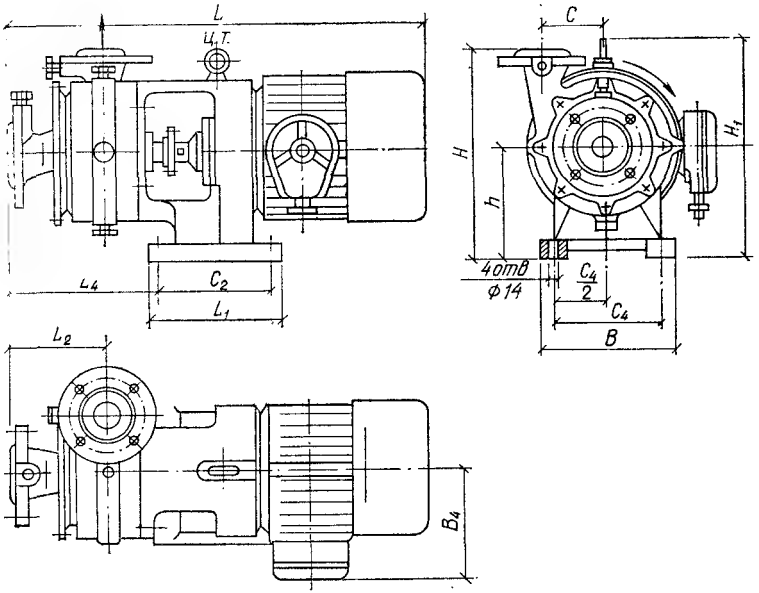
18.2. Насосы центробежные консольные моноблочные типа КМ

Названные насосы предназначены для перекачивания воды с температурой до 85 °С, а также других жидкостей, сходных с водой по вязкости и химической активности.

Основные сведения о насосах типа КМ, изготовляемых производственным объединением Армхиммаш, приведены в табл. 18.9—18.12.

Основные сведения о насосах центробежных моноблочных типа КМ, изготовляемых Катайским заводом, приведены в табл. 18.13—18.16.

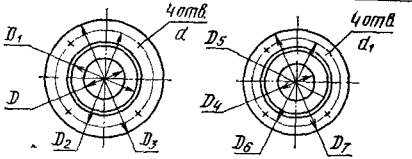
Таблица 18.9. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТИП ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И МАССА, кг, НАСОСОВ ТИПА КМ



Марка насоса		Тип электродвигателя	L	L_1	L_2	L_4	B	B_4	C	C_2	C_4	H	H_1	h	Масса агрегата
новая	старая														
КМ8/18	1,5КМ8/19	АОЛ-21-2	532	170	120	205	190	150	80	140	150	265	267	140	50,5
	1,5КМ-6	4А80А2	558	170	120	205	190	132	75	140	150	265	265	140	50,5

КМ20/18	2КМ20/18; 2КМ-9	4А90L2	587	170	120	205	190	132	80	140	150	265	265	140	55
КМ20/18а	2КМ20/18а 2КМ-9а	АОЛ2-21-2 4А80А2	560 587	190 170	120 120	205 205	190 190	150 132	80 80	140 140	150 150	265 265	267 265	140 140	51 55
КМ20/30	2КМ20/30; 2КМ-6	4А100S2	604	170	120	205	190	173	98	140	150	265	290	140	77,4
КМ45/30	3КМ45/30; 3КМ-9	4А112М2	733	250	150	315	250	207	105	160	210	310	338	160	124
КМ90/20	4КМ90/20; 4КМ-18	4А112М2	733	250	150	315	250	207	108	160	210	310	338	160	130

Таблица 18.10. РАЗМЕРЫ, мм. ФЛАНЦЕВ ВСАСЫВАЮЩЕГО И НАГНЕТАТЕЛЬНОГО ПАТРУБКА НАСОСА ТИПА КМ



Марка насоса		D	D_1	D_2	D_3	d	D_4	D_5	D_6	D_7	d_1
новая	старая										
КМС/18	1,5КМ-8/19; 1,5КМ-6	40	80	100	130	14	32	70	90	120	14
КМ20/18	2КМ-20/18; 2КМ-9	50	90	110	140	14	40	80	100	130	14
КМ20/30	2КМ-20/30; 2КМ-6	50	90	110	140	14	40	80	100	130	14
КМ45/30	3КМ-45/30; 3КМ-9	80	128	150	185	18	50	90	110	140	14
КМ90/20	4КМ-90/20; 4КМ-18	100	148	170	205	18	80	128	150	185	18

Примечание. У насосов с подрезанными колесами фланцы патрубков имеют те же размеры, что и у насосов основного исполнения.

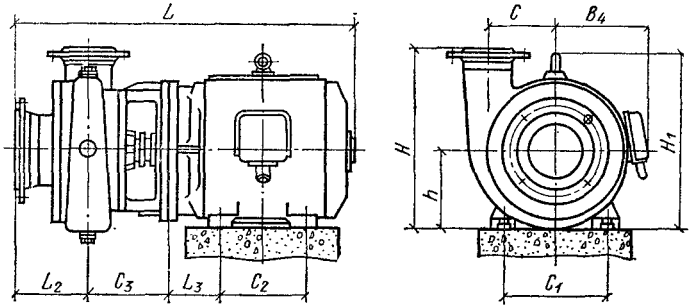
Таблица 18.11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА КМ

Марка насоса		Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача, Q		Полный напор, м	Допустимый кавитационный запас, м	Допустимое давление на входе в насос, МПа (кгс/см²), не более	КПД насоса η, %, не менее	Мощность на валу насоса, кВт	Частота вращения, об/мин
новая	старая		м³/ч	л/с						
КМ8/18	1,5КМ8/19; 1,5КМ-6	128	8	2,2	18	4	0,02 (2)	53	0,9	2900
КМ8/18а	1,5КМ8/19а; 1,5КМ-6а	115	9,4	2,6	14,2				0,7	
КМ8/18б	1,5КМ8/19б; 1,5КМ 6б	105	9	2,5	11,4				0,6	
КМ20/18	2КМ20/18; 2КМ-9	129	20	5,5	18				1,5	2900
КМ20/18а	2КМ20/18а; 2КМ-9а	118	16,8	4,7	15			65	1,1	
КМ20/18б	2КМ20/18б; 2КМ-9б	106	15,1	4,2	12				0,8	
КМ20/30	2КМ20/30; 2КМ-6	162	20	5,5	30		0,2 (2)	64	2,7	2900
КМ20/30а	2КМ20/30а; 2КМ-6а	148	19,8	5,5	25,8				2,1	
КМ20/30б	2КМ20/30б; 2КМ-6б	132	18	5	18,8				1,6	
КМ45/30	3КМ45/30; 3КМ-9	168	45	12,5	30	4,5		70	5,5	2900
КМ45/30а	3КМ45/30а; 3КМ-9а	143	35	9,7	22,5				3,1	
КМ90 20	4КМ90/20; 4КМ-18	148	90	25	20	5,5		78	6,3	2900
КМ90/20а	4КМ90/20; 4КМ-18а	136	70	19,5	18,2				4,5	

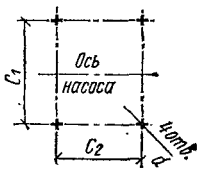
Таблица 18.12. КОМПЛЕКТАЦИЯ НАСОСОВ ТИПА КМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Марка насоса		Электродвигатель			
новая	старая	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	масса, кг
КМ8/18	1,5КМ8/19; 1,5КМ-6	4А80А2	1,5	2850	18,3
КМ20/18	2КМ20/18; 2КМ-9	4А30*L*2	3,0	2840	30
КМ20/18а	2КМ20/18а; 2КМ-9а	4А80А2	1,5	2850	18,3
КМ20/30	2КМ20/30; 2КМ-6	4А100*S*2	4	2880	37
КМ45/30	3КМ45/30; 3КМ-9	4А112М2	7,5	2900	58
КМ90/20	4КМ90/20; 4КМ-18	4А112М2	7,5	2900	58

Таблица 18.13. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТИП ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И МАССА, кг, НАСОСОВ ТИПА КМ



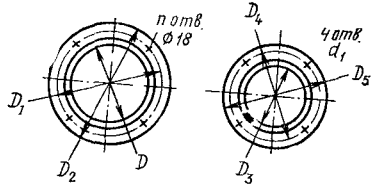
План расположения фундаментных болтов



Марка насоса	Тип электродвигателя	L	L_2	L_3	C	C_1	C_2	C_3	B_4	H	H_1	h	d	Масса агрегата
3КМ-6	А2-61-2	777		121	124	279	203		260	390	413	180	14	196
3КМ-6а	4А160S2	847		108		254	178		190	370	430	160	15	198

4КМ-8	А2-62-2	815	160	121	135	279	241	173	260	390	413	180	14	204
4КМ-8а	А2-61-2	777		180			203							197
	4А160М2	890				254	210		190	370	430	160	15	217
4КМ-12	А2-61-2	777		121	120	279	203		260	380	413	180	14	195
4КМ-12а	4А160S2	847		108		254	178		100	360	430	160	15	197
6КМ-12	А2-61-4	807	170	121	180	279	203	193	260	430	413	180	14	230
6КМ-12а	4А160S4	877		108		203	178		190	410	430	160	15	237

Таблица 18.14 РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ВСАСЫВАЮЩЕГО И НАГНЕТАТЕЛЬНОГО ПАТРУБКА НАСОСА ТИПА КМ



Марка насоса	D	D_1	D_2	n	D_3	D_4	D_5	d_1	Марка насоса	D	D_1	D_2	n	D_3	D_4	D_5	d_1
3КМ-6; 3КМ-6а	80	150	185	4	50	110	140	14	4КМ-12; 4КМ-12а	100	170	205	4	80	150	185	18
4КМ-8; КМ-8а	100	170	205	4	70	145	180	18	6КМ-12; 6КМ-12а	150	225	260	8	100	170	205	18

Таблица 18.15. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА КМ

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Номинальная подача Q		Рабочая зона по подаче, м³/ч	Полный напор, м	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Допустимое давление на входе в насос, МПа (кгс/см²)	КПД насоса η, %, не менее	Мощность на валу насоса, кВт	Частота вращения, об/мин
		м³/ч	л/с							
3КМ-6	218	45	12,5	30—61	54	6	0,15 (1,5)	63	10,5	2900
3КМ-6а	195	40	11,1	28—56	41,5			60	7,5	
4КМ-8	218	90	25	65—112	55	5		73	18,5	
4КМ-8а	200			61—104	43			67	15,8	
4КМ-12	174			65—112	34			77	10,8	
4КМ-12а	165	85	23,6	61—100	28,6			72	9,2	
6КМ-12	264	162	45	125—187	20	6		81	10,9	1450
6КМ-12а	240	150	41,6	108—165	15			76	8,1	

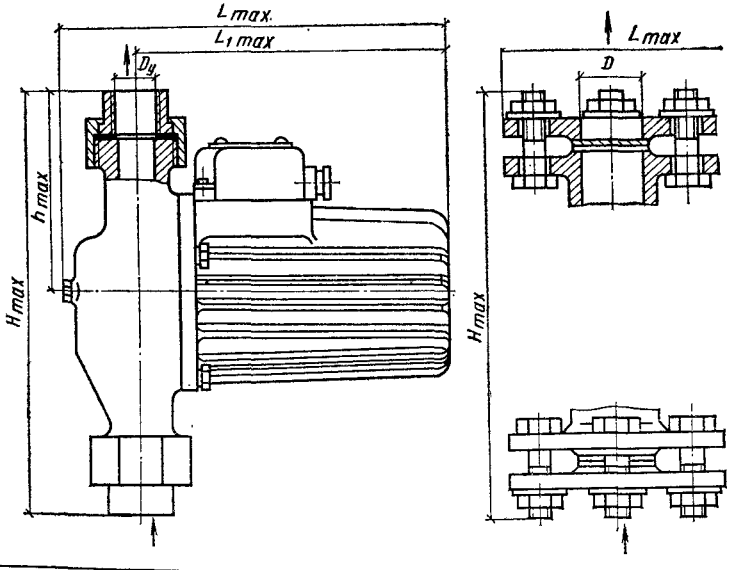
Таблица 18.16. КОМПЛЕКТАЦИЯ НАСОСОВ ТИПА КМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Марка насоса	Электродвигатель			
	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	Масса, кг
3КМ-6	4А160S2	15	2940	135
3КМ-6а	4А160S2	15	2940	135
4КМ-8а	4А160М2	18,5	2940	150
4КМ-12	4А160S2	15	2940	135
4КМ-12а	4А160S2	15	2940	135
6КМ-12	4А160S4	15	1465	165
6КМ-12а	4А160S4	15	1465	165

18.3. Электронасосы циркуляционные малошумные типа ЦВЦ

Названные насосы (табл. 18.17 и 18.18) предназначены для перекачивания воды с температурой до 100 °С в системах центрального отопления и горячего водоснабжения.

Таблица 18.17. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕКТРОНАСОСОВ ТИПА ЦВЦ



Марка насоса	D_y, дюймы	D	L_{max}	L_{1max}	H_{max}	h_{max}	Масса
ЦВЦ2,5-2	1	—	252	203	281	136	8
ЦВЦ4-2,8	$1^1/_4$	—	285	232	305	153	10

Продолжение табл. 18.17

Марка насоса	D_y, дюймы	D	L_{max}	L_{fmax}	H_{max}	h_{max}	Масса
ЦВЦ6,3-3,5	$1^1/_2$	—	287	231	360	173	12
ЦВЦ10-4,7*	$1^1/_2$	—	301	238	360	143	34
ЦВЦ16-6,7*	—	50	379	299	402	196	38
ЦВЦ25-9,2*	—	65	395	322	457	226	43

* Размеры и масса подлежат уточненню по результатам изготовления и испытания.

Таблица 18.18. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ ЦВЦ

Марка насоса	Диаметр рабочего колеса, мм	Подача Q		Полный напор, м	КПД насоса η, %	Потребляемая мощность, Вт	Частота вращения, об/мин	Напряжение, В
		м³/ч	л/с					
ЦВЦ2,5-2	52	2,5	0,7	2	17	110	3000	220; 380/220
ЦВЦ4-2,8	57	4	1,1	2,8	20	180		
ЦВЦ6,3-3,5	67	6,3	1,75	3,5	25	240		
ЦВЦ10-4,7	74	10	2,8	4,7	36	425		380/220
ЦВЦ16-6,7	88	16	4,45	6,7	41	845		
ЦВЦ25-9,2	104	25	6,95	9,2	45	1620		

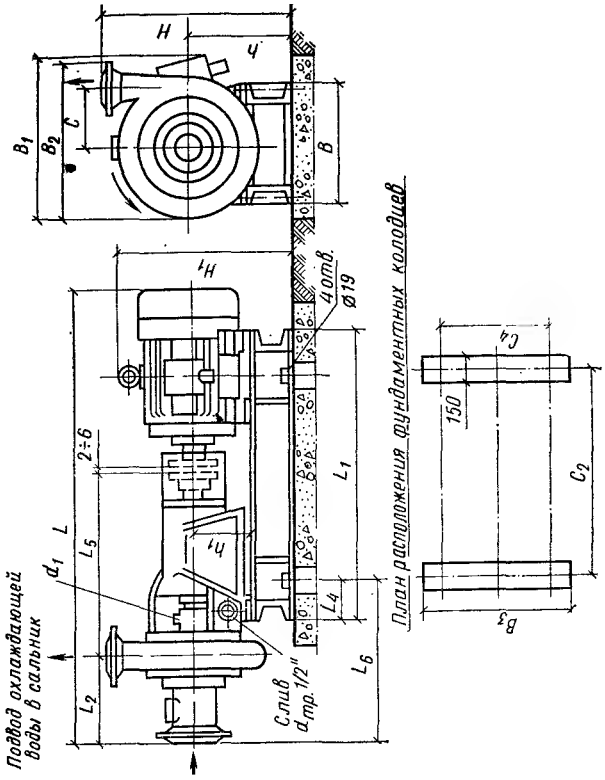
Примечания: 1. Допустимое давление на всасывании (подпор) для насоса марки ЦВЦ2,5-2—0,6 МПа (6 кгс/см²), для остальных насосов — 1 МПа (10 кгс/см²).

2. Размеры и масса трех последних насосов подлежат уточнению по результатам изготовления и испытания.

18.4. Насосы центробежные фекальные типа ФГ Рыбницкого насосного завода

Названные насосы предназначены для перекачивания фекальных и других загрязненных жидкостей с температурой до 100 °С, pH = = 6 ÷ 8, плотностью до 1050 кг/м³, содержащих абразивных частиц не более 1 % по объему.

Таблица 18.19. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, НАСОСОВ ТИПА ФГ



Продолжение табл. 18.19

Марка насоса: новая	Марка насоса: старая	Тип электродвигателя	L	L_1	L_2	L_4	L_5	L_6	B	B_1	B_2	C	C_2	C_1	H	H_1	h	h_1	d_1, дюймы	Масса: насоса	Масса: агрегата
ФГ16/27	1,5Ф-6	АО2-32-2	1050	700	156	100	493	360	260	315	290	94	515	200	430	426	272	140	1/4	80	133
		АО2-31-2	1026																		125
ФГ29/40	2Ф-6	АО2-51-2	1200	830	163	100	489	366	270	382	328	112	515	210	462	513	272	140	1/4	80	240
		АО2-42-2	1160	775						366						444					230
ФГ14,5/10		АО2-22-4	1022	695					270	326				200		376					150
		АО2-21-4	998	750						310						359					145
ФГ51/58	2,5Ф-6	АО2-71-2	1335	900	180	105	495	390	380	478	375	130	515	300	562	562	372	140	1/4	80	365
		АО2-62-2	1330							440						542					290
		АО2-52-2	1255	830						403				270		522					230

ФГ25,5/14,5		4А100S-4	1050	700		100			277	277				200	500	435	270				150
		АО2-31-4	1050							350						424					140
ФГ115/38	3Ф-12	АО2-72-2	1335	940	145	105	493	355	350	486	416	150	515	300	557	593	332	140	1/4	80	360
		АО2-71-2	1300	900																	330
		АО2-62-2	1295							448					537	542	312				290
ФГ57,5/9,5		4А100L-4	1035	695		100			260	285				200	492	424	267				160
		4А100S-4	1005																		150
ФГ81/31	4Ф-6	АО2-52-4	1550	950	320	160	570	615	370	521	530	194	630	300	625	545	315	180	1/2	160	345
		АО2-61-4	1512													542					325
ФГ81/18	4Ф-9	АО2-52-4	1455	870	310	160	570	600	370	441	460	165	600	320	562	513	312	180	1/2	140	285
		АО2-51-4	1425																		270

Примечание. Размер B_1=400 мм — для насосов марок ФГ16/27, ФГ29/40; ФГ14,5/10; ФГ25,5/14,5 и ФГ57,5/9,5; и 500 мм — для насосов марок ФГ51/58; ФГ115/38; ФГ81/31; ФГ81/18.

Смазка подшипников консистентная. Уплотнение вала сальниковое. Всасывающий патрубок расположен по оси насоса, напорный направлен вертикально вверх. При необходимости напорный патрубок может быть повернут в любую сторону на 90°.

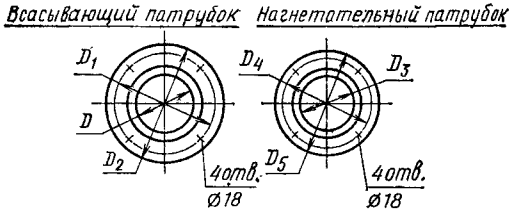
Для охлаждения и промывки сальникового уплотнения, а также создания гидравлического затвора во время работы насоса к сальнику необходимо подвести техническую воду с давлением, превышающим давление в напорном патрубке на 0,03—0,05 МПа (0,3—0,5 кгс/см²) (расход воды 1 % от подачи насоса).

В комплект поставки насосного агрегата входят: насос, электродвигатель, плита фундаментная, муфта упругая с ограждением, манометр, мановакуумметр и запасные части.

При заказе насоса с обточенным наружным диаметром рабочего колеса в обозначение насоса дополнительно вводятся буквы а и б, соответствующие средней и нижней границам поля $Q—H$. Например, фекальный горизонтальный одноступенчатый насос с подачей 29 м³/ч и напором столба жидкости 40 м имеет следующее условное обозначение: насос ФГ29/40.

Основные сведения о центробежных фекальных горизонтальных насосах приведены в табл. 18.19—18.22.

Таблица 18.20. РАЗМЕРЫ, мм, ФЛАНЦЕВ ПАТРУБКОВ ВСАСЫВАЮЩИХ И НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ



Марка насоса		D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
новая	старая						
ФГ16/27	1,5Ф-6	40	110	145	32	100	135
ФГ29/40 ФГ14,5/10	2Ф-6	50	125	160	40	110	145
ФГ51/58 ФГ25,5/14,5	2,5Ф-6	65	145	180	50	125	160
ФГ115/38 ФГ57,5/9,5	3Ф-12	80	150	185	80	150	185
ФГ81/31	4Ф-6	100	170	205	70	145	180
ФГ81/18	4Ф-9	100	170	205	80	150	185

Таблица 18.21. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ФГ

Марка насоса		Диаметр рабочего колеса, мм	Подача Q				Напор H, м		Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	КПД насоса η, %, не менее	Частота вращения, об/мин	Мощность электродвигателя, кВт	Диаметр проходного сечения проточной части, мм
			на расчетном режиме		в рабочей области								
новая	старая		м³/ч	л/с	м³/ч	л/с	на расчетном режиме	в рабочей области					
ФГ16/27	1,5Ф6	150	16	4,4	9—21	2,5—5,8	27	30—25	7,6	49	2900	4	20
ФГ14,5/10	2Ф6	185	14,5	4,0	8,1—19	2,3—5,3	10	11—8,9	8,6	54	1450	1,5	25
ФГ29/40	2Ф6	185	29	8,1	16,2—38	4,5—10,5	40	44—35,6	6,4	54	2900	10	25
ФГ25,5/14,5	2,5Ф6	220	25,5	7,1	14—35	3,8—9,6	14,5	16,2—13,5	8,3	58	1450	3	30
ФГ51/58	2,5Ф6	220	51	14,0	28—70	7,7—19,4	58	64—52	4,8	58	2900	22	30
ФГ57,5/9,5	3Ф12	192	57,5	16,0	30,6—86,5	8,5—24	9,5	11,5—7,8	8,8	61	1450	4	52
ФГ115/38	3Ф12	192	115	32,0	43—115	11,9—32	38	48—38	4,5	61	2900	30	52
ФГ81/31	4Ф6	314	81	22,5	44—110	12,2—30,8	31	34—28	6,7	63	1450	17	44
ФГ81/18	4Ф9	245	81	22,5	43—112	11,9—31	18	21—15	8,4	62	1450	10	52

Примечание Значения Q, H и вакуумметрической высоты всасывания даны для оптимального режима работы насоса.

Таблица 18.22. КОМПЛЕКТАЦИЯ НАСОСОВ ФГ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

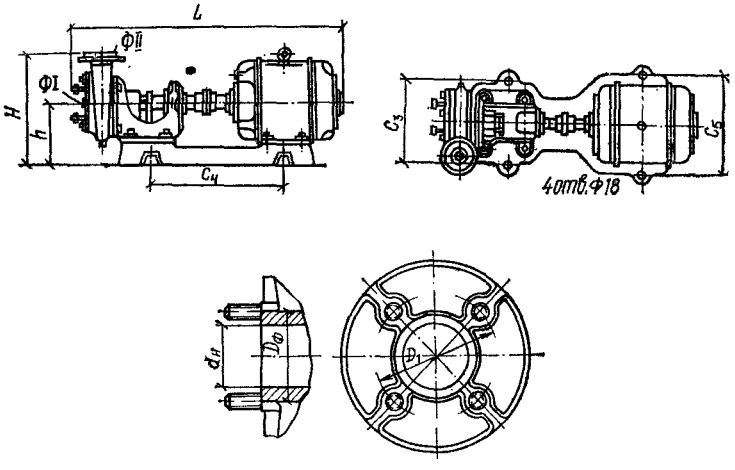
Марка насоса		Электродвигатель				
новая	старая	тип	мощность N, кВт	частота вращения, об/мин	напряжение, В	масса, кг
ФГ16/27	1,5Ф-6	АО2-32-2	4	2880	220/380	43
ФГ29/40	2Ф-6	АО2-51-2	10	2900		95
ФГ14,5/10		АО2-22-4	1,5	1400		27,5
ФГ51/58	2,5Ф-6	АО2-71-2	22	2900		208
ФГ25,5/14,5		4А1000S-4	3	1425		34,5
ФГ115/38	3Ф-12	АО2-72-2	30	2900		236
ФГ57,5/9,5		4А100L-4	4	1425		41
ФГ81/31	4Ф-6	АО2-62-4	17	1450		165
ФГ81/18	4Ф-9	АО2-52-4	10	1450		110

18.5. Насосы центробежные типа ЦНШ

Насосы центробежные горизонтальные одноступенчатые консольного типа предназначены для перекачки воды с температурой до 80 °С. Цифра в марке насоса обозначает внутренний диаметр напорного патрубка.

Основные сведения о насосах типа ЦНШ приведены в табл. 18.23—18.25.

Таблица 18.23. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ АГРЕГИРОВАННЫХ НАСОСОВ ТИПА ЦНШ



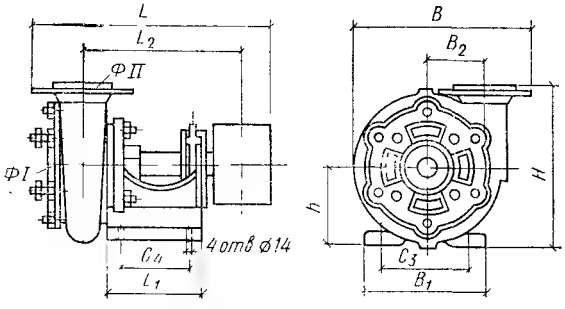
Марка насоса	Размеры, мм						Фланец ФI			
	L	H	h	C_3	C_4	C_5	$D_ф$	D_1	d_{II}	n
							мм			
ЦНШ-40	702 820	310 322	165 177	260 260	350 392	260 310	140	110	50	4
ЦНШ-65	810 955	327 355	202 230	285 285	397 475	320 415	160	130	75	4
ЦНШ-80	826 1002	355 383	202 230	285 285	397 490	320 415	190	150	80	4

Продолжение табл. 18.23

Марка насоса	Фланец ФII				Электродвигатель			Масса агрегата, кг
	$D_ф$	D_1	$d_н$	n	тип	номинальная мощность на валу, кВт	скорость вращения, об/мин	
	мм							
ЦНШ-40	130	100	40	4	АО2-12-4	0,8	1360	62
					АО2-32-2	4,0	2880	84
ЦНШ-65	160	130	65	4	АО2-32-4	3	1430	96
					АО2-51-2	10	2900	169
ЦНШ-80	190	150	80	4	АО2-32-4	3	1430	97
					АО2-52-2	13	2900	192

Примечание. Крепление фланца всасывающего трубопровода к корпусу насоса осуществляется шпильками, предусмотренными во фланце всасывающего патрубка насоса.

Таблица 18.24. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, НЕАГРЕГИРОВАННЫХ НАСОСОВ ТИПА ЦНШ



Марка насоса	L	L_1	L_2	H	h	B	B_1	B_2	C_3	C_4	Масса
ЦНШ-40	386	175	296	270	125	272	200	102	150	105	18,8
ЦНШ-65	417	180	307	295	150	330	225	116	175	135	40,1
ЦНШ-80	432	180	306	311	150	350	225	118	175	135	41,5

Примечания: 1. Размеры фланцев ФI и ФII приведены в табл. 18.23.
2. Привод неагрегированных насосов осуществляется плоскоременной передачей.
3. Неагрегированные насосы сняты с производства.

Таблица 18.25. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА ЦНШ

Марка насоса	Подача Q, м³/ч	Полный напор H, м	Скорость вращения, об/мин	Электродвигатель		Вид соединения с электродвигателем	Диаметр шкива, мм	
				тип	мощность, кВт		насоса	электродвигателя
ЦНШ-40	11 15 18 21 23	26 24 22 20 18	2880	АО2-32-2	4	Непосредственное	—	—
	16 19	12 10	2210	АО2-22-4	1,5	Ременная передача	80	1.5
	7 10 12	6 5 4	1360	АО2-12-4	0,8	Непосредственное	—	—
ЦНШ-65	30 43 52 60 65 70	30 28 26 24 22 20	2900	АО2-51-2	10		—	—
	40 48 56 63	22 20 18 16	2610	АО2-51-4	7,5	Ременная передача	140	250
	36 45 52	12 10 8	2010	АО2-41-4	4		180	250
	26 32 37	6 5 4	1430	АО2-32-4	3	Непосредственное	—	—
	19 26 27	5 4 2	1270	АО2-22-4	1,5	Ременная передача	140	125
ЦНШ-80	45 69 84 90 96 101	38 34 30 28 26 24	2900	АО2-52-2	13	Непосредственное	—	—
	58 65 72 79 85 94	28 26 24 22 20 18	2610	АО2-52-4	10	Ременная передача	140	250

Продолжение табл. 18.25

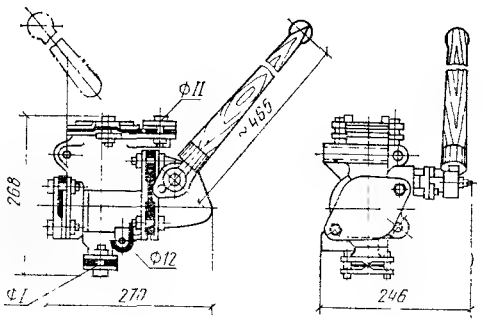
Марка насоса	Подача Q, м³/ч	Полный напор H, м	Скорость вращения, об/мин	Электродвигатель		Вид соединения с электродвигателем	Диаметр шкива, мм	
				тип	мощность, кВт		насоса	электродвигателя
ЦНШ-80	48 67	16 12	2010	АО2-41-4	4	Ременная передача	180	250
	28 36 50	10 8 6	1430	АО2-32-4	3	Непосредственное	—	—
	32 40 47	6 5 4	1270	АО2-22-4	1,5	Ременная передача	140	125

Примечание. Допустимая вакуумметрическая высота всасывания для насоса марки ЦНШ-40 равна 8 м, ЦНШ-65 — 7 м и ЦНШ-80 — 6 м. Указанная высота всасывания обеспечивается при температуре воды до 10 °С; с повышением температуры высота всасывания уменьшается.

18.6. Насосы поршневые типа БКФ ручные

Насосы поршневые одноцилиндровые двойного действия (табл. 18.26) предназначены для перекачки чистых жидкостей, а также для подкачки воды и откачивания ее в системах водяного отопления.

Таблица 18.26. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСОСОВ ТИПА БКФ



Марка насоса	Подача Q, л/мин	Наибольшее создаваемое давление, МПа	Высота всасывания, м	Число качаний в 1 мин	Диаметр цилиндра, мм	Ход поршня, мм	Резьба трубки, дюймы, фланцев Ф1 и Ф11	Масса насоса, кг
БКФ-2 БКФ-4	15—21 39—53	0,3	4,5	30—45	75 100	70 90	1 1 1/2	25 38

ГЛАВА 19. САНИТАРНЫЕ ПРИБОРЫ И ДЕТАЛИ К НИМ

19.1. Умывальники

Заводы-изготовители комплектуют каждый умывальник выпуском, сифоном (двухоборотным или бутылочным) и кронштейнами; по требованию заказчика умывальник комплектуется также смесителем или туалетным краном.

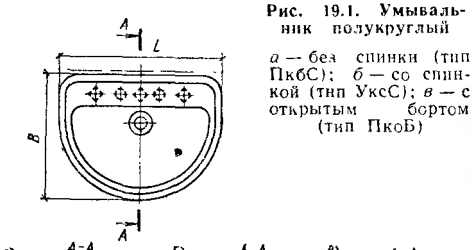
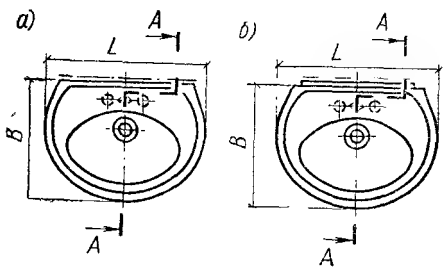
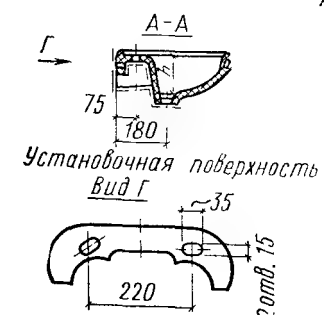


Рис. 19.1. Умывальник полукруглый

а — без спинки (тип ПкбС); *б* — со спинкой (тип УксС); *в* — с открытым бортом (тип ПкоБ)





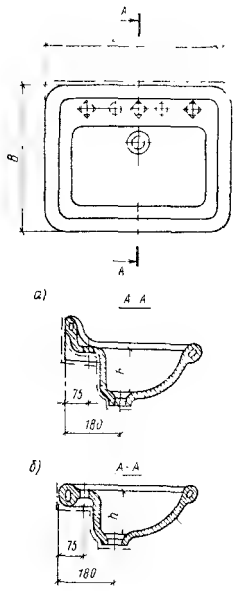


Рис. 19.3. Умывальник прямоугольный

а — со спинкой (тип ПрсС); *б* — без спинки (тип ПрбС)

Рис. 19.2. Умывальник овальный

а — со скрытыми установочными поверхностями (тип Овсп); *б* — с выступающими установочными поверхностями (тип Оввп)

Умывальники керамические по ГОСТ 23759—79 (фаянсовые, полуфарфоровые и фарфоровые) предназначаются для установки в жилых, общественных и производственных зданиях, а также на речных и морских судах и в железнодорожных вагонах.

Типы умывальников, выпускаемых по ГОСТ 23759—79, показаны на рис. 19.1—19.8.

Полукруглые, овальные и прямоугольные умывальники изготовляются пяти величин: первой, второй, третьей, четвертой и пятой. Основные размеры этих умывальников приведены в табл. 19.1.

Таблица 19.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, УМЫВАЛЬНИКОВ

Величина умывальника	Длина L	Ширина B	Глубина чаши h
Первая	400—500	300	135
Вторая	550	420	150
Третья	600	450	150
Четвертая	650	500	150
Пятая	700	600	150

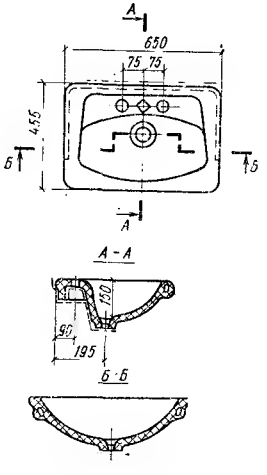


Рис. 19.4. Умывальник трапециевидный встроенный (тип Трвс)

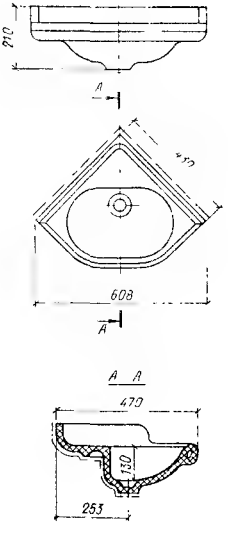
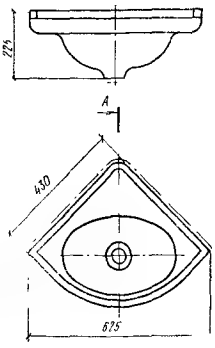


Рис. 19.5. Умывальник угловой со спинкой (тип УгсС)

Рис. 19.6. Умывальник угловой без спинки (тип УгбС)



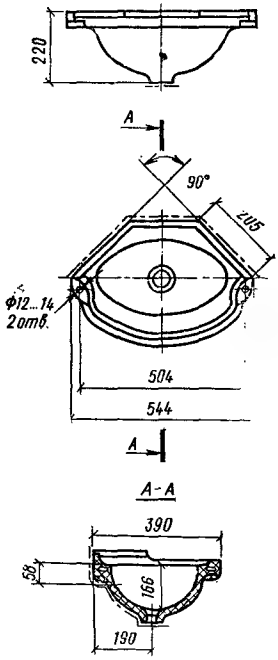


Рис. 19.7. Умывальник угловой со срезанным углом (тип Угсу)

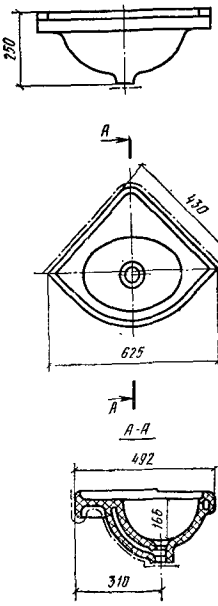


Рис. 19.8. Умывальник угловой с переливом (тип Угпр)

19.2. Напольные санитарные приборы

Унитазы керамические по ГОСТ 22847—77 (фаянсовые, полуфарфоровые и фарфоровые) предназначены для установки в санитарных узлах зданий различного назначения.

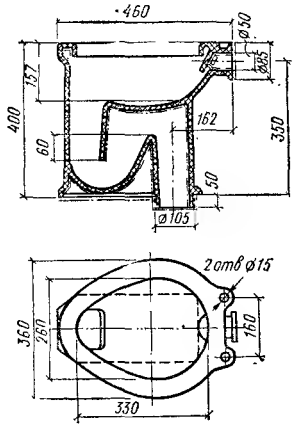


Рис 19.9. Унитаз тарельчатый с прямым выпуском (тип Т-ПВ)

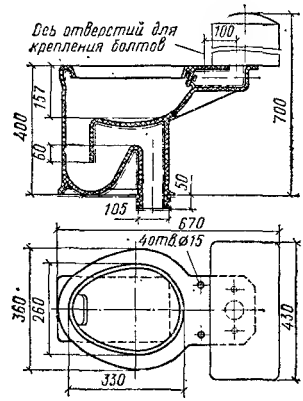


Рис. 19.10. Унитаз тарельчатый с цельноотлитой полочкой с прямым выпуском (тип ТП-ПВ)

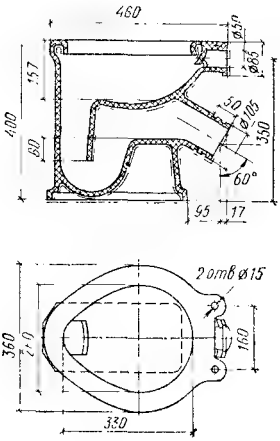


Рис. 19.11. Унитаз тарельчатый с косым выпуском типа I (Т-КВ-I)

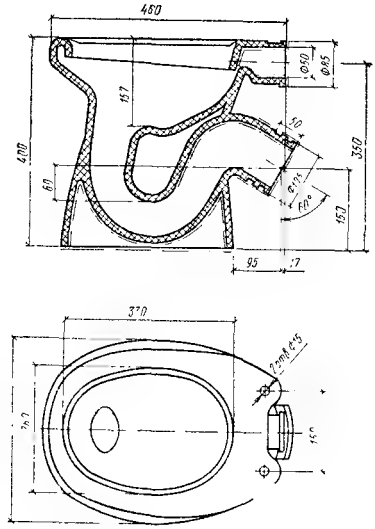


Рис. 19.12. Унитаз тарельчатый с косым выпуском типа II (Т-КВ-II)

Унитазы изготовляются тарельчатые, козырьковые, с цельноотлитыми или приставными полочками для присоединения высоко- и низкорасполагаемых смывных бачков с прямыми или косыми (под углом 60°) выпусками.

Типы унитазов, изготовляемых по ГОСТ 22847—77, показаны на рис. 19.9—19.17.

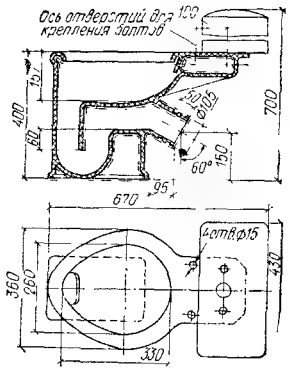


Рис. 19.13. Унитаз тарельчатый с цельноотлитой полочкой с косым выпуском (тип ТП-КВ)

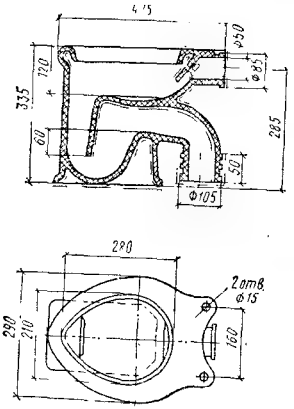


Рис. 19.14. Унитаз детский тарельчатый с прямым выпуском (тип ДТ-ПВ)

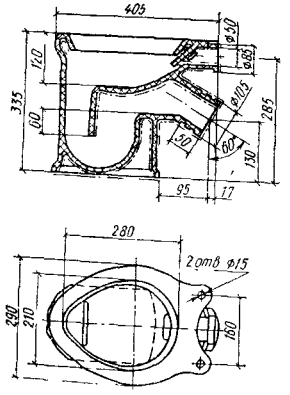


Рис. 19.15. Унитаз детский тарельчатый с косым выпуском (тип ДТ-КВ)

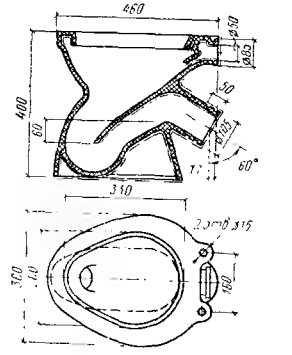


Рис. 19.16. Унитаз козырьковый с косым выпуском (тип К-КВ)

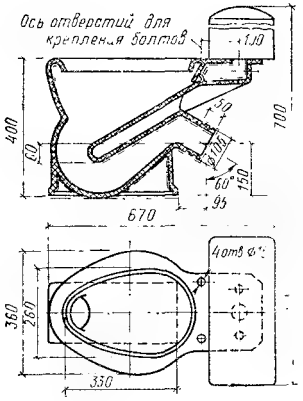


Рис. 19.17. Унитаз козырьковый с цельноотлитой полочкой с косым выпуском (тип КП-КВ)

Чаша чугунная клозетная по ГОСТ 3550—73 комплектуется косым или двухоборотным сифоном, масса чаши 20 кг. Размеры чаши приведены на рис. 19.18.

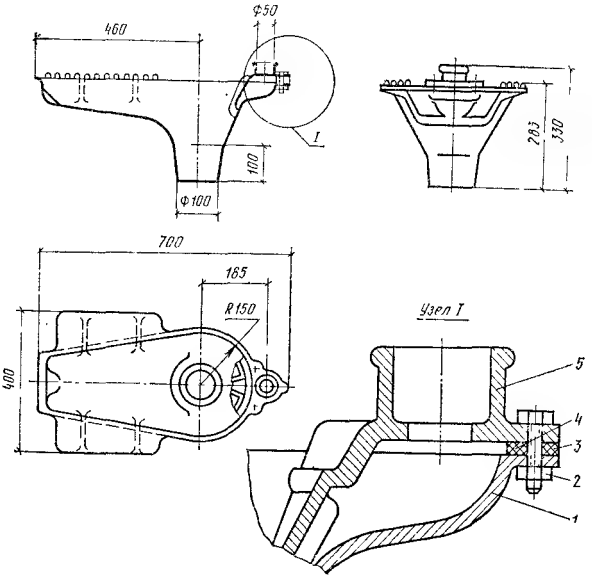


Рис. 19.18. Чаша чугунная клозетная

1 — корпус чаши; *2* — козырек; *3* — прокладка; *4* — болты 6×20; *5* — гайки М6

19.3. Ванны чугунные эмалированные (по ГОСТ 1154—80)

Заводы-изготовители комплектуют каждую ванну четырьмя ножками с деталями для их крепления, выпуском, переливом, сифоном, переливной трубой и уравнителем электрических потенциалов, а также прилагают инструкцию по монтажу и эксплуатации.

Ванны предназначаются для установки в жилых и общественных зданиях.

Типы ванн, изготовляемых по ГОСТ 1154—80, показаны на рис. 19.19—19.22.

Основные размеры ванн чугунных эмалированных прямобортных (рис. 19.23, *а*) и круглобортных (рис. 19.23, *б*) приведены в табл. 19.2.

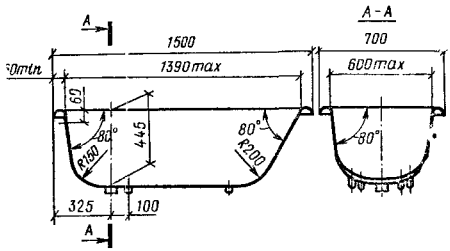


Рис. 19.19. Ванна чугунная эмалированная прямобортная облегченная (тип ПВ-0)

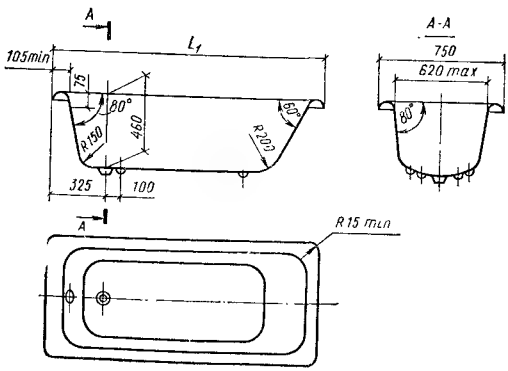


Рис. 19.20. Ванна чугунная эмалированная прямобортная (типов ПВ-1 и ПВ-2)

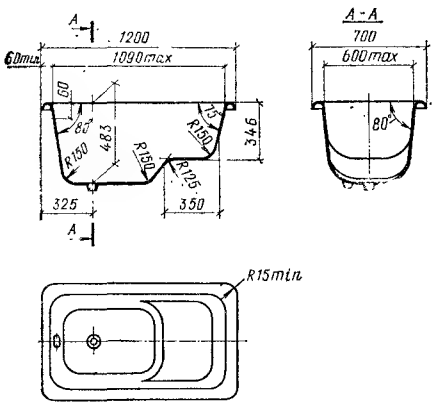


Рис. 19.21. Ванна чугунная эмалированная сидячая (тип СВ-1)

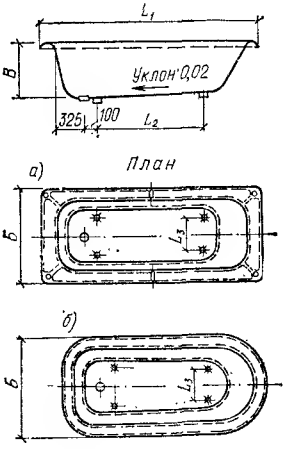


Рис. 19.23. Основные размеры ванн

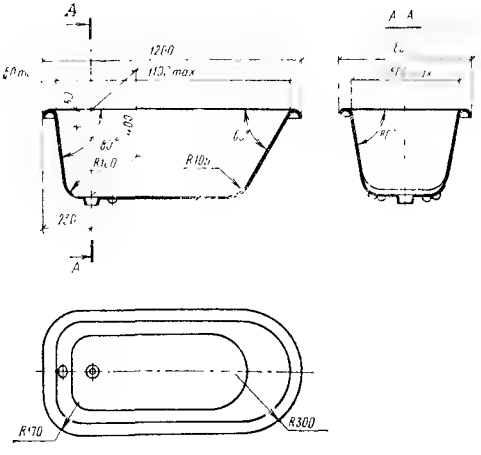


Рис. 19.22. Ванна чугунная эмалированная круглобортная детская (тип ДВ-1)

Таблица 19.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВАНН

Тип ванны	L_1	L_2	L_3	B	$Б$	Справочная масса
ПВ-0	1500	600	305	445	700	102
ПВ-1	1700	780	330	460	750	118
ПВ-2	1800	900	330	460	750	125
СВ-1	1200	—	305	—	700	90
ДВ-1	1200	—	205	400	600	60

Примечание. Допускаемые отклонения: от габаритных размеров ±5 мм; от присоединительных размеров ±3 мм; от массы ванн ±5 кг.

19.4. Поддоны душевые чугунные эмалированные (по ГОСТ 10161—73)

Заводы-изготовители комплектуют каждый душевой поддон сифоном, выпуском, переливом, переливной трубой и уравнителем электрических потенциалов, а также прилагают инструкцию по монтажу и эксплуатации.

Душевые поддоны предназначаются для установки в жилых, общественных и производственных зданиях.

Типы душевых поддонов, изготовляемых по ГОСТ 10161—73, показаны на рис. 19.24—19.25.

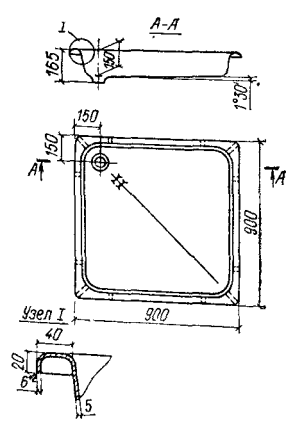


Рис. 19.24. Поддон мелкий (тип ПМ)

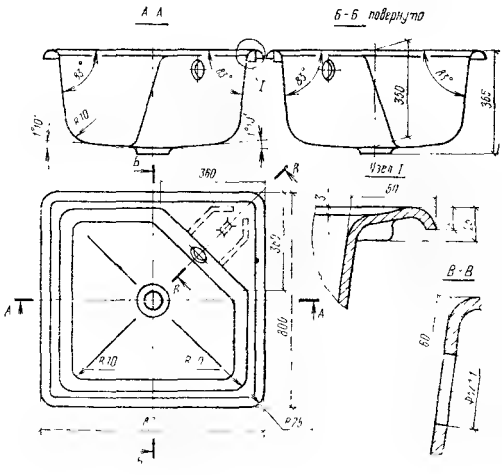


Рис. 19.25. Поддон глубокий (тип ПГ)

19.5. Мойки чугунные эмалированные (по ГОСТ 7506—73)

Заводы-изготовители комплектуют каждую мойку сифон-ревизией чугунной или сифоном пластмассовым, выпуском латунным или пластмассовым и смесителем настольным; мойки на два отделения дополнительно комплектуются стальным шкафчиком и соединительным трубопроводом.

Типы моек, изготовляемых по ГОСТ 7506—73, показаны на рис. 19.26 и 19.27.

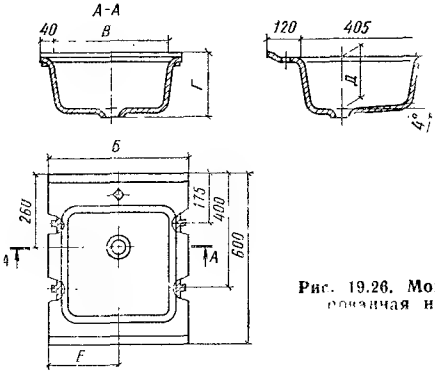


Рис. 19.26. Мойка чугунная эмалированная на одно отделение

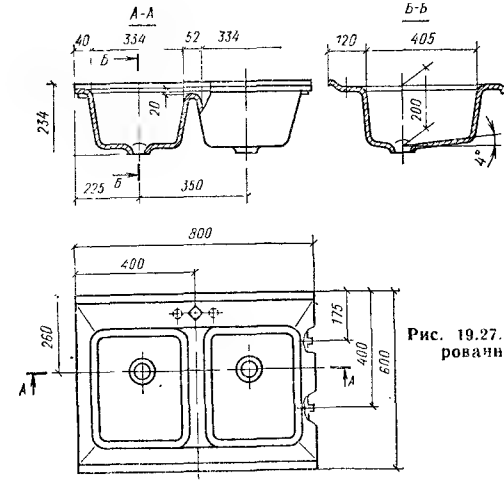


Рис. 19.27. Мойка чугунная эмалированная на два отделения

Основные размеры моек на одно отделение приведены в табл. 19.3 (см. рис. 19.26).

Таблица 19.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, МОЕК НА ОДНО ОТДЕЛЕНИЕ

Тип мойки	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*Е*
МЧ-1-М	500	420	214	180	250
МЧ-1-Б	600	520	234	200	300

19.6. Раковины стальные эмалированные (по ГОСТ 8631—75)

Заводы-изготовители комплектуют раковины спинкой и шестью шурупами 6×60 (никелированными или оцинкованными). Раковины (рис. 19.28) предназначаются для установки в жилых, а также бытовых и других подсобных помещениях общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий и выпускаются двух типов — с одним или с двумя отверстиями для установки одного или двух водоразборных кранов (для холодной и горячей воды).

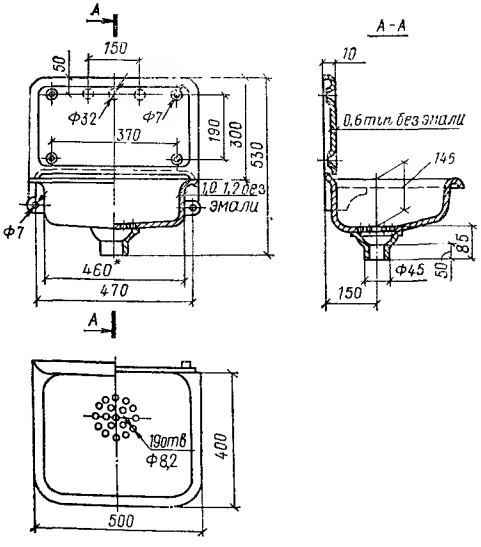


Рис. 19.28. Раковина стальная эмалированная

19.7. Писсуары керамические настенные (по ГОСТ 755—72)

Писсуары керамические настенные (фаянсовые, полуфарфоровые или фарфоровые) предназначены для установки в туалетах общественных или промышленных зданий. Писсуары изготовляют трех типов:

I — писсуар с цельноотлитым керамическим сифоном (рис. 19.29);

II — писсуар без цельноотлитого керамического сифона (рис. 19.30);

III — писсуар удлиненный с цельноотлитым керамическим сифоном (рис. 19.31).

Писсуары типа I и III должны поставляться с установленными в сифонах латунными или пластмассовыми пробками, а писсуар типа II должен поставляться в комплекте с чугунным, пластмассовым или латунным сифоном.

По требованию потребителя писсуары должны поставляться в

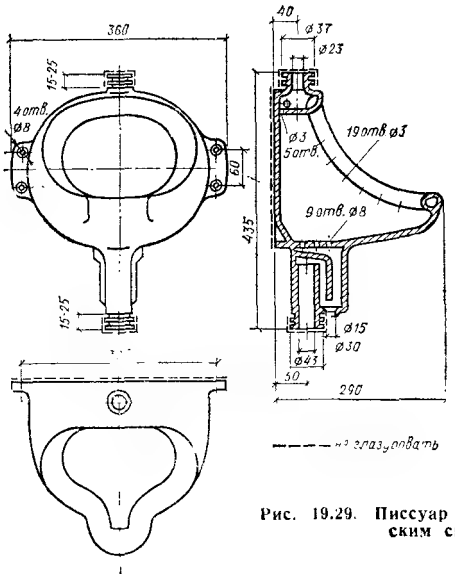


Рис. 19.29. Писсуар с цельноотлитым керамическим сифоном (тип I)

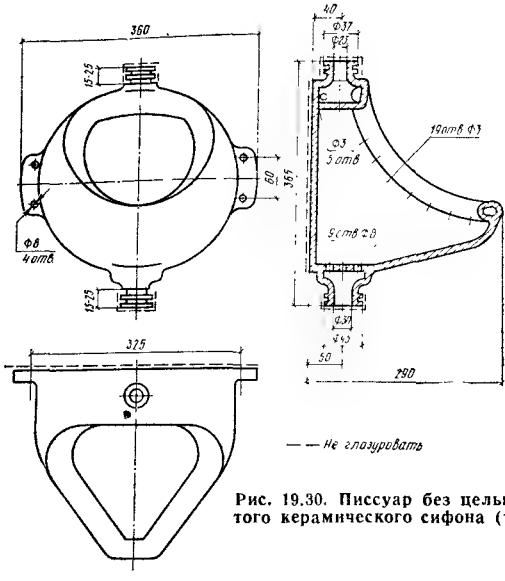


Рис. 19.30. Писсуар без цельноотлитого керамического сифона (тип II)

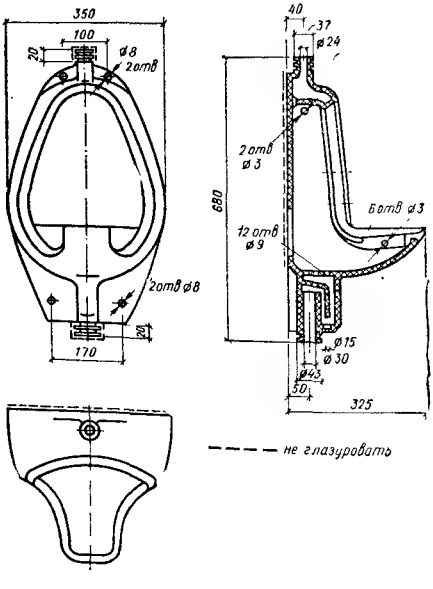


Рис. 19.31. Писсуар удлиненный с цельноотлитым керамическим сифоном (тип III)

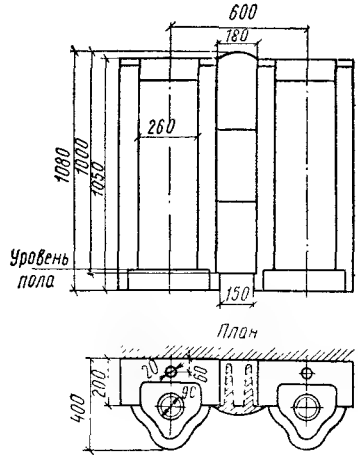


Рис. 19.32. Писсуар напольный из фейертона (по данным НИИСтройкерамики)

комплекте с ручными писсуарными кранами или с бачками автоматической промывки в комплекте с разводящими трубопроводами и облицовочными колпачками (один бачок на три писсуара).

Писсуар напольный из фейертона (по данным НИИСтройкерамики). При групповой установке между отдельными писсуарами помещаются декоративные вставки из фейертона, которые могут выполняться из одной, двух или четырех частей. Основные размеры писсуара даны на рис. 19.32.

19.8. Бачки смывные и арматура к ним

Бачок смывной керамический с верхним пуском, с непосредственным присоединением к унитазу по ГОСТ 21485.4—76 поставляется заводами-изготовителями в комплекте с поплавковым клапаном, спускной арматурой и резиновой прокладкой для установки между бачком и унитазом. Основные размеры бачка приведены на рис. 19.33.

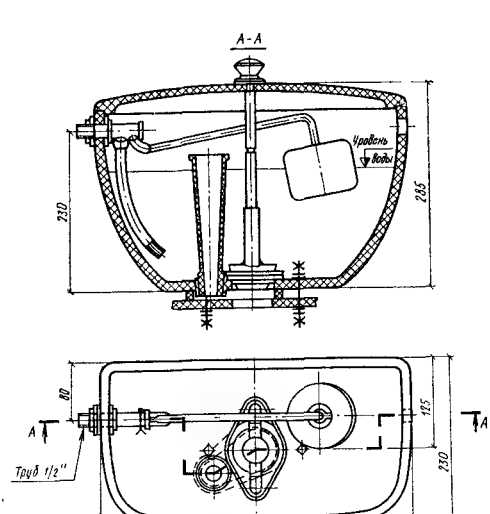


Рис. 19.33. Бачок смывной керамический с верхним пуском, с непосредственным присоединением к унитазу

Бачок смывной керамический с боковым пуском, с непосредственным присоединением к унитазу по ГОСТ 21485.5—76 поставляется заводами-изготовителями в комплекте с поплавковым клапаном, спускной арматурой и резиновой прокладкой для установки между бачком и унитазом. Основные размеры бачка приведены на рис. 19.34.

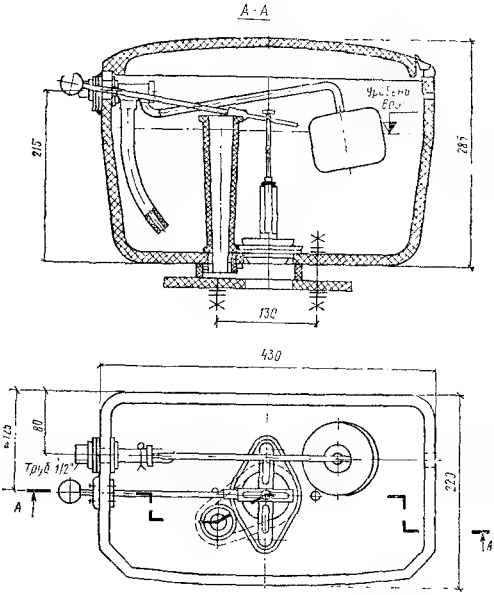


Рис. 19.34. Бачок смывной керамический с боковым пуском, с непосредственным присоединением к унитазу

Бачок смывной высокорасполагаемый по ГОСТ 14285—69. Корпус бачка изготовляется из чугуна, фаянса, полуфарфора или пластмассы. Полезная вместимость бачка 6,5 л, масса чугунного бачка 14,3 кг, а фаянсового — 9 кг. Основные размеры бачка приведены на рис. 19.35.

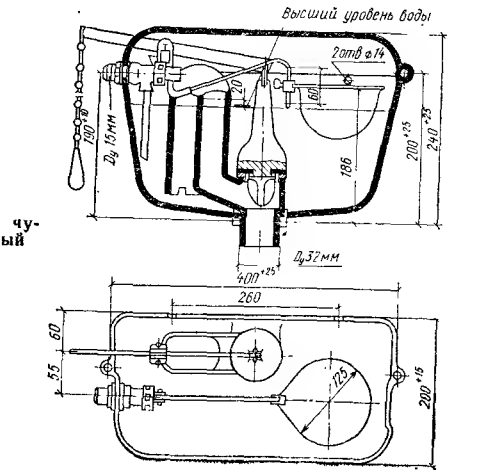


Рис. 19.35. Бачок смывной чугунный высокорасполагаемый

19.9. Индивидуальный гигиенический душ бидэ (по ТУ 139—59 КЗСФ)

Завод-изготовитель поставляет душ в комплекте со смесительной арматурой, выпуском и сифоном. Масса гигиенического душа 17,5 кг. Основные размеры гигиенического душа приведены на рис. 19.36.

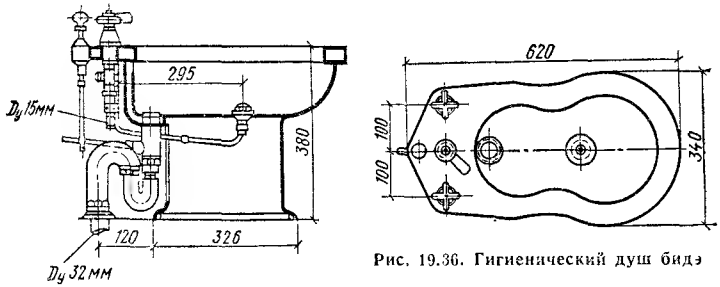


Рис. 19.36. Гигиенический душ бидэ

19.10. Трап чугунный эмалированный (по ГОСТ 1811—73)

Трап предназначается для приема и отведения в канализацию сточных вод с поверхности пола общественных и производственных зданий. Он поставляется заводами-изготовителями комплектно в составе корпуса, решетки и резиновой пробки. Основные размеры трапов приведены на рис. 19.37 и в табл. 19.4.

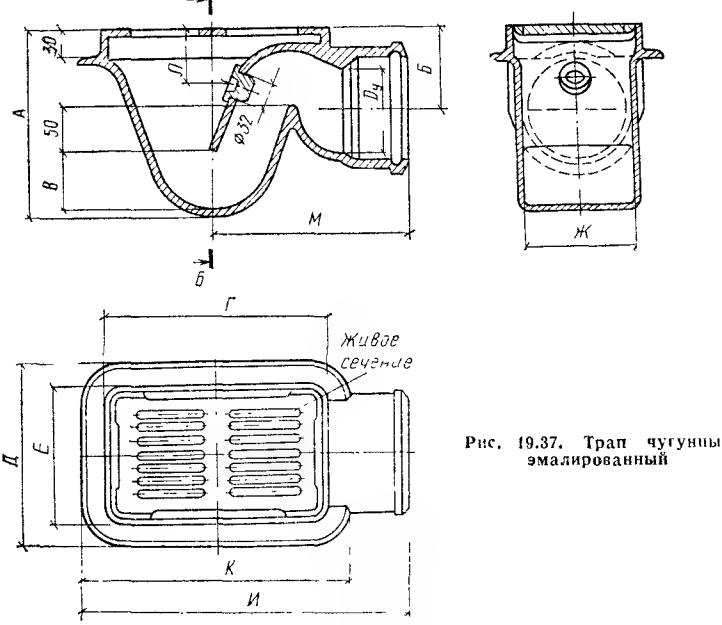


Рис. 19.37. Трап чугунный эмалированный

Таблица 19.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ТРАПА ЧУГУННОГО ЭМАЛИРОВАННОГО

$D_у$	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И	К	Л	М
50	140	68,0	33	150	150	100	64	250	200	45	150
100	205	91,5	62	250	200	150	125	365	300	60	215

19.11. Кран смывной полуавтоматический латунный мембранный с подводкой (по ГОСТ 22256—76)

Кран предназначается для установки в санитарных узлах промышленных, общественных, лечебных и жилых зданий для промыв-

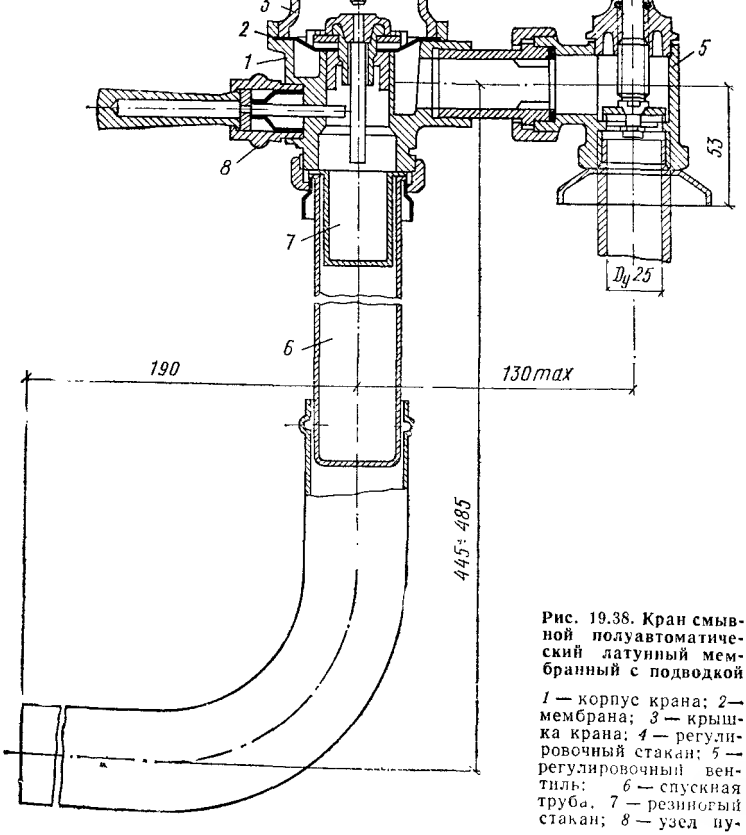


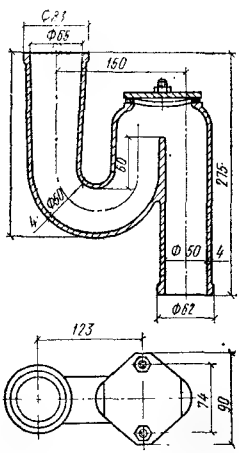
Рис. 19.38. Кран смывной полуавтоматический латунный мембранный с подводкой

1 — корпус крана; *2* — мембрана; *3* — крышка крана; *4* — регулировочный стакан; *5* — регулировочный вентиль; *6* — спускная труба, *7* — резиновый стакан; *8* — узел пуска

ки унитазов, напольных чаш и других санитарно-технических приборов аналогичного назначения. Кран комплектуется заводом-изготовителем мембраной, четырьмя уплотнительными кольцами и резиновым стаканом. Масса крана не должна превышать 3 кг. Основные размеры крана приведены на рис. 19.38.

19.12. Сифоны

Сифоны предназначаются для отведения в канализационную сеть сточных вод из санитарно-технических приборов (ванн, душевых поддонов, умывальников, моек), устанавливаемых в жилых, общественных и производственных зданиях.



(Рис. 19.39)

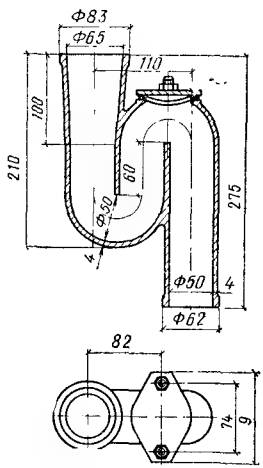


Рис. 19.40. Сифон-ревизия чугунный двухоборотный с вылетом 110 мм для раковин (тип Сф 110Д)

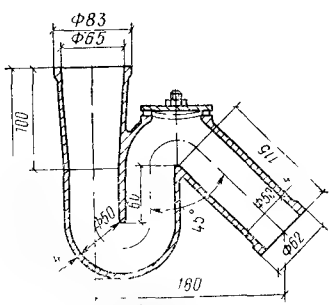


Рис. 19.39. Сифон-ревизия чугунный двухоборотный с вылетом 150 мм для моек (тип СФ 150Д)

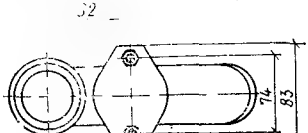


Рис. 19.41. Сифон-ревизия чугунный косой (тип СфК)

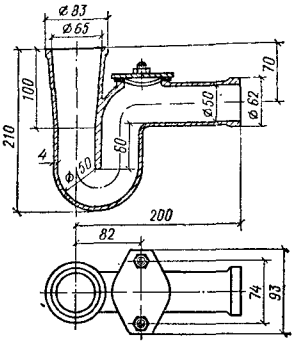


Рис. 19.42. Сифон-ревизия чугунный прямой (тип СфП)

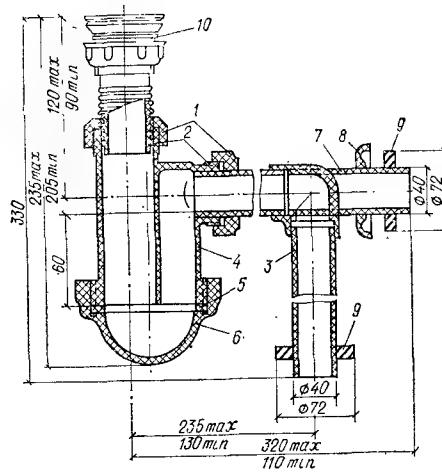


Рис. 19.43. Сифон бутылочный пластмассовый с выпуском и вертикальным или горизонтальным отводом для умывальников и моек (типы СПБУ; СПБМ)

1 — гайка накидная; *2* — прокладка; *3* — отвод вертикальный; *4* — корпус сифона; *5* — прокладка; *6* — отстойник; *7* — отвод горизонтальный; *8* — шайба облицовочная; *9* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *10* — выпуск

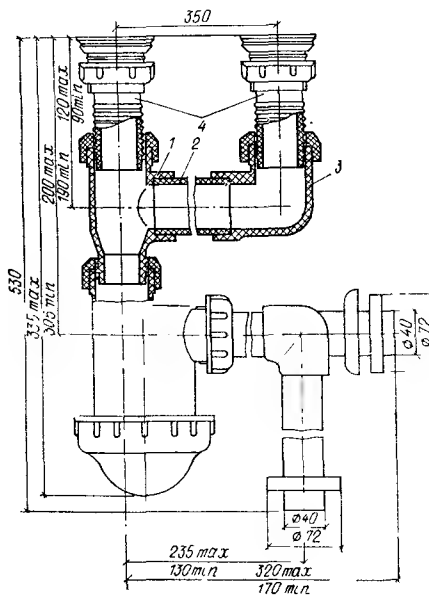


Рис. 19.44. Сифон бутылочный пластмассовый с выпуском и вертикальным или горизонтальным отводом для моек на два отделения (тип СБП2М)

1 — тройник; *2* — труба; *3* — угольник; *4* — выпуск

Сифоны-ревизии чугунные, изготовляемые по ГОСТ 6924—73, поставляются заводами-изготовителями комплектно в собранном виде в составе корпуса, крышки, резиновой прокладки и двух болтов с гайками.

Типы сифонов, изготовляемых по ГОСТ 6924—73 показаны на рис. 19.39—19.42.

Типы сифонов, изготовляемых по ГОСТ 23412—79, показаны на рис. 19.43—19.53.

Сифоны чугунные косые и двухоборотные для напольных чугунных чаш по ГОСТ 3550—73 показаны на рис. 19.54 и 19.55.

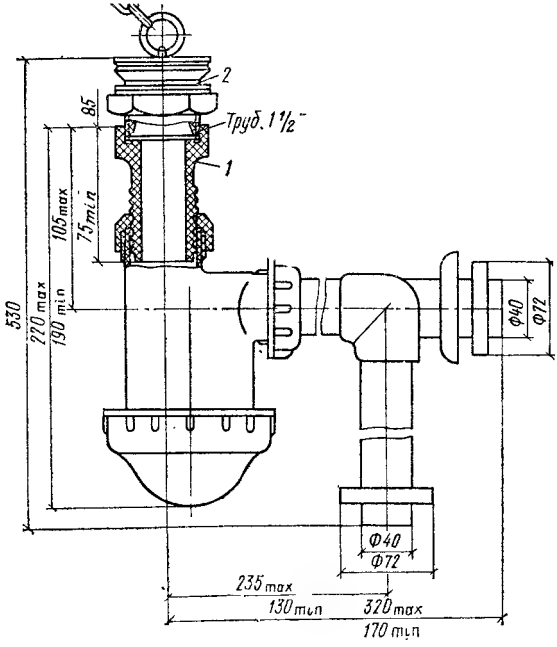


Рис. 19.45. Сифон бутылочный пластмассовый с латунным выпуском и вертикальным или горизонтальным отводом для моек (тип СБПВсЛМ)

1 — патрубок переходной; *2* — выпуск

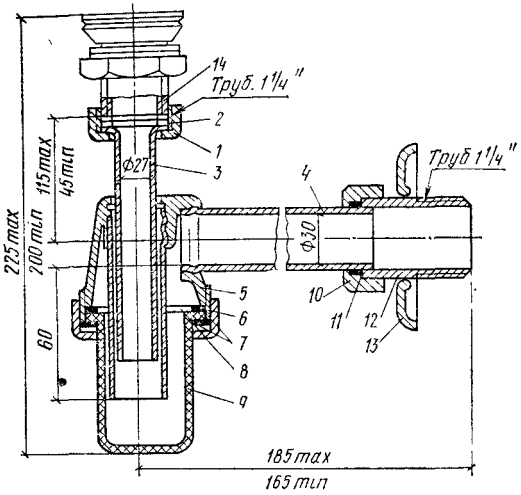


Рис. 19.46. Сифон бутылочный латунный с выпуском и горизонтальным отводом для умывальников (тип СБЛУ)

1 — гайка накидная; 2, 7; *11* — прокладки; *3* — труба; *4* — отвод горизонтальный; *5* — корпус сифона; *6*; *10* — гайки; *8* — шайба; *9* — стакан; *12* — патрубок; *13* — шайба облицовочная; *14* — выпуск

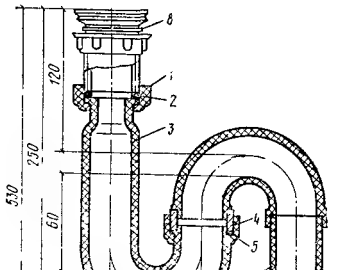


Рис. 19.47. Сифон двухоборотный пластмассовый с выпуском для умывальников и моек (типы СДПУ; СДПМ)

1 — гайка накидная; *2*; *5* — прокладки; *3* — корпус сифона; *4* — гайка; *6* — отвод вертикальный; *7* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *8* — выпуск

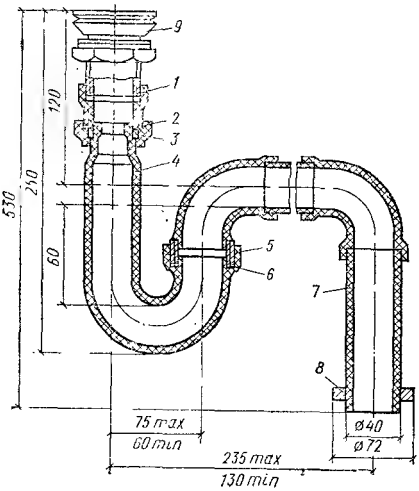


Рис. 19.48. Сифон двухоборотный пластмассовый с латунным выпуском для умывальников и моек (типы СДПВсЛУ; СДПВсЛМ)

1 — патрубок переходной; *2* — гайка накидная; *3*; *6* — прокладки; *4*; *7* — отводы вертикальные; *5* — гайка; *8* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *9* — выпуск

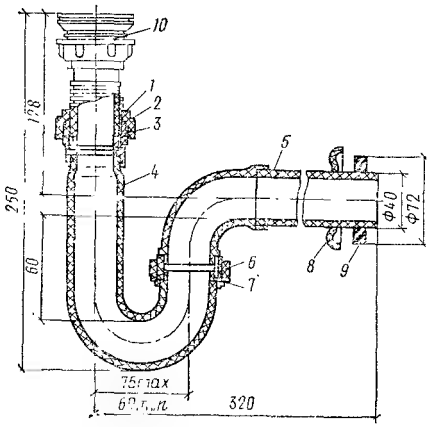


Рис. 19.49. Сифон прямой пластмассовый с выпуском для умывальников и моек (типы СПрПУ; СПрПМ)

1 — гайка накидная; *2*; *7* — прокладки; *3* — муфта; *4* — корпус сифона; *5* — отвод горизонтальный; *6* — гайка; *8* — шайба облицовочная; *9* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *10* — выпуск

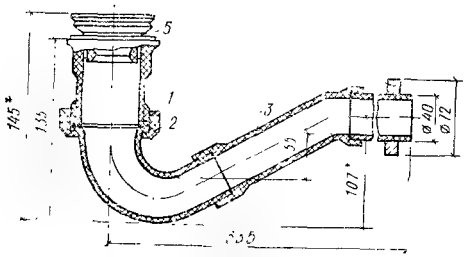


Рис. 19.50. Сифон прямой пластмассовый с выпуском для мелких душевых поддонов (тип СПрППМ)

1 — прокладка, *2* — гайка накидная; *3* — корпус сифона; *4* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *5* — выпуск

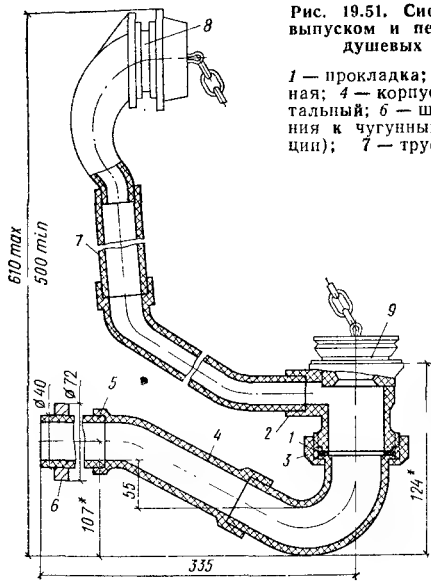


Рис. 19.51. Сифон прямой пластмассовый с выпуском и переливом для ванн и глубоких душевых поддонов (тип СПрПВн)

1 — прокладка; *2* — тройник; *3* — гайка накидная; *4* — корпус сифона; *5* — отвод горизонтальный; *6* — шайба упорная (для присоединения к чугунным фасонным частям канализации); *7* — труба переливная; *8* — перелив; *9* — выпуск

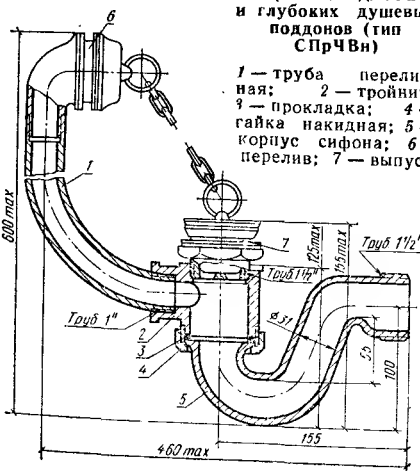


Рис. 19.52. Сифон прямой чугунный с латунным выпуском и переливом для ванн и глубоких душевых поддонов (тип СПрЧВн)

1 — труба переливная; *2* — тройник; *3* — прокладка; *4* — гайка накидная; *5* — корпус сифона; *6* — перелив; *7* — выпуск

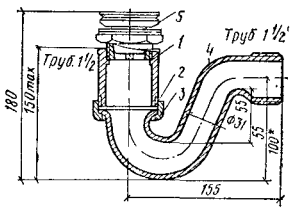


Рис. 19.53. Сифон прямой чугунный с латунным выпуском для мелких душевых поддонов (тип СПрЧПМ)

1 — патрубок; *2* — прокладка; *3* — гайка накидная; *4* — корпус сифона; *5* — выпуск

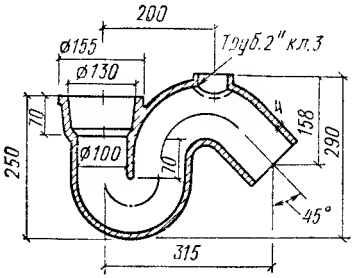


Рис. 19.54. Сифон чугунный косой для напольных чаш (справочный вес 6,8 кг)

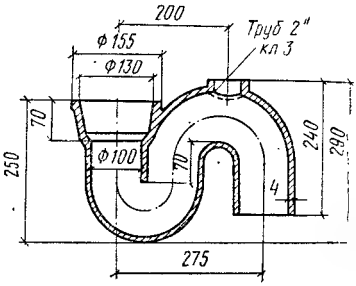


Рис. 19.55. Сифон чугунный двухоборотный для напольных чаш (справочный вес 7,6 кг)

19.13. Выпуски и переливы (по ГОСТ 23412—79)

Типы выпусков и переливов, изготовляемых по ГОСТ 23412—79, показаны на рис. 19.56—19.65.

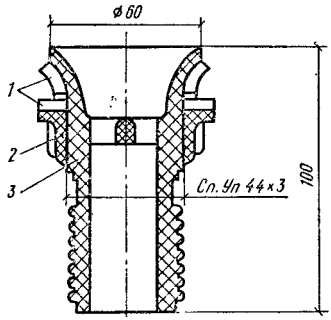


Рис. 19.56. Выпуск пластмассовый для умывальников (тип ВсПУ)
1 — прокладка; 2 — гайка; 3—корпус выпуска

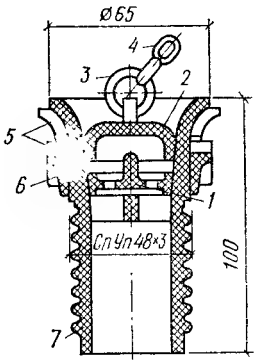


Рис. 19.57. Выпуск пластмассовый для моек (тип ВсПМ)
1 — сетка; 2 — пробка; 3 — кольцо; 4—цепочка; 5—прокладка; 6 — гайка; 7—корпус выпуска

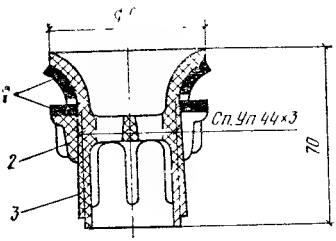


Рис. 19.58. Выпуск пластмассовый для умывальников (тип ВсПДУ)
1 — прокладка; 2 — гайка; 3 — корпус выпуска

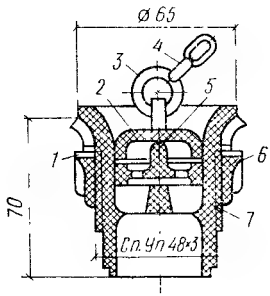


Рис. 19.59. Выпуск пластмассовый для моек (тип ВсПДМ)
1 — прокладка; 2 — пробка; 3 — кольцо; 4 — цепочка; 5 — сетка; 6 — гайка; 7 — корпус выпуска

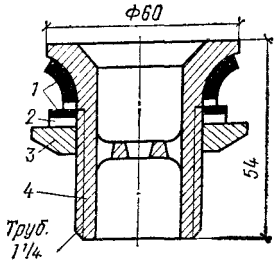


Рис. 19.60. Выпуск латунный для умывальников (тип ВсЛУ)

1 — прокладка; *2* — шайба; *3* — гайка; *4* — корпус выпуска

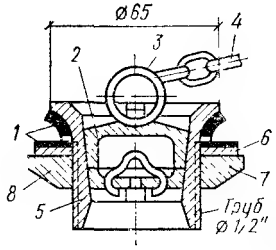


Рис. 19.61. Выпуск латунный для моек (тип ВсЛМ)

1 — прокладка; *2* — пробка; *3* — кольцо; *4* — цепочка; *5* — сетка; *6* — шайба; *7* — гайка; *8* — корпус выпуска (высота выпуска при креплении его к мойке муфтой $H=34$ мм, а при креплении гайкой $H=45$ мм)

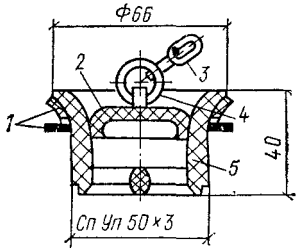


Рис. 19.62. Выпуск пластмассовый для ванн и душевых поддонов (тип ВсПВн)

1 — прокладка; *2* — пробка; *3* — цепочка; *4* — кольцо; *5* — корпус выпуска

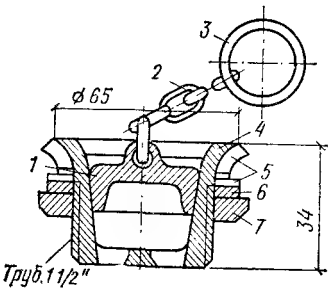


Рис. 19.63. Выпуск латунный для ванн и душевых поддонов (тип ВслВн)

1 — пробка; *2* — цепочка; *3* — кольцо; *4* — корпус выпуска; *5* — прокладка; *6* — шайба; *7* — гайка

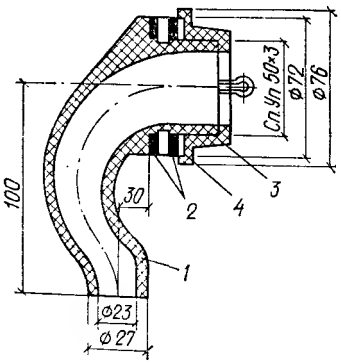


Рис. 19.64. Перелив пластмассовый для ванн и глубоких душевых поддонов (тип ВвПВн)

1 — корпус перелива; *2* — прокладка; *3* — крышка; *4* — шайба

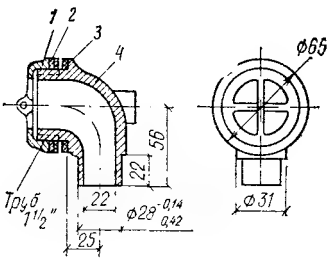


Рис. 19.65. Перелив чугунный с латунной крышкой для ванн и глубоких душевых поддонов (тип ПвЧВн)

1 — крышка; *2* — шайба; *3* — прокладка; *4* — корпус перелива

РАЗДЕЛ III
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

ГЛАВА 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Мощность $N_э$, кВт, на валу электродвигателя определяется по формуле

$$N_э = \frac{QH}{3600 \cdot 1000\, \eta_1\, \eta_2}, \qquad (20.1)$$

где Q — подача вентилятора или насоса, м³/ч; H — давление, создаваемое вентилятором или насосом, Па; η_1 — КПД рабочего механизма, принимаемый по его техническим данным; η_2 — КПД передачи, принимаемый по табл. 20.1.

Таблица 20.1. КПД ПЕРЕДАЧИ η_2

Тип передачи	Значение η_2
Непосредственная посадка рабочего колеса на вал электродвигателя	1
Соединение вала вентилятора или насоса с валом электродвигателя с помощью эластичной муфты (вал рабочей машины на самостоятельных подшипниках)	0,98
Привод ремнями:	
клиновыми	0,95
плоскими	0,9

Установочная мощность $N_у$, кВт, электродвигателя определяется по формуле

$$N_у = KN_э, \qquad (20.2)$$

где K — коэффициент запаса мощности принимаемый по табл. 20.2.

Таблица 20.2 КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПАСА МОЩНОСТИ K

Мощность на валу электродвигателя, кВт	Значение K		
	для вентиляторов		для насосов
	центробежных	осевых	
≤0,5	1,5	1,2	2
0,51—1	1,3	1,15	
1,1—2	1,2	1,1	1,3
2,1—5	1,15	1,05	
>5	1,1	1,05	

ГЛАВА 21. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ ЕДИНОЙ СЕРИИ 4А МОЩНОСТЬЮ ОТ 1,1 ДО 110 кВт*

21.1. Общие сведения

Электродвигатели единой серии 4А более совершенны, чем асинхронные электродвигатели серий А2 и АО2, и предназначены для их замены.

Электродвигатели основного исполнения предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом при температуре окружающего воздуха от —40 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 25 °С. Запыленность окружающего воздуха должна быть не более 10 мг/м³ для электродвигателей в закрытом исполнении и не более 2 мг/м³ для электродвигателей в защищенном исполнении.

Окружающая среда должна быть невзрывоопасной, не должна содержать токопроводящей пыли, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

21.2. Электродвигатели серии 4А закрытого обдуваемого исполнения 1Р44

Технические данные и установочные размеры электродвигателей серии 4А обдуваемого исполнения М100 1Р44 и М101 1Р44 приведены в табл. 21.1—21.3.

Таблица 21.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЗАКРЫТОГО ОБДУВАЕМОГО ИСПОЛНЕНИЯ 1Р44

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин	КПД, %
			при номинальной нагрузке	
Синхронная частота вращения 3000 об/мин				
4А71В2У3	1,1	220; 380; 660	2810	77,5
4А80А2У3	1,5	220; 380; 660	2850	81
4А80В2У3	2,2	220; 380; 660	2850	83
4А90L2У3	3,0	220; 380; 660	2840	84,5
4А100S2У3	4,0	220; 380; 660	2880	86,5
4А100L2У3	5,5	220; 380; 660	2880	87,5
4А112М2У3	7,5	220; 380; 660	2900	87,5
4А132М2У3	11	220; 380; 660	2900	88
4А160S2У3	15	220/380; 380/660	2940	88
4А160М2У3	18,5	220/380; 380/660	2940	88,5

* Промышленностью выпускаются электродвигатели серии 4А мощностью от 0,06 до 400 кВт.

Продолжение таблицы 21.1

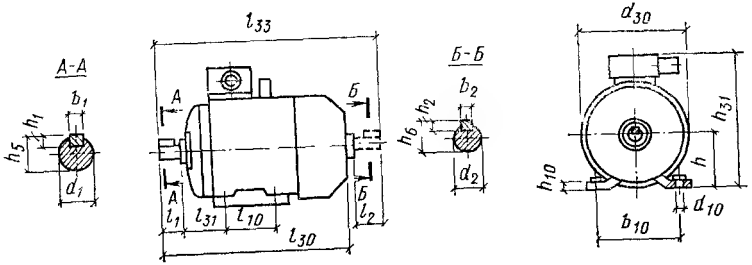
Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин	КПД, %
			при номинальной нагрузке	
4А180S2У3	22	220/380; 380/660	2945	88,5
4А180М2У3	30	220/380; 380/660	2945	90,5
4А200М2У3	37	220/380; 380/660	2945	90
4А200L2У3	45	220/380; 380/660	2945	91
4А225М2У3	55	220/380; 380/660	2945	91
4А250S2У3	75	220/380; 380/660	2960	91
4А250М2У3	90	220/380; 380/660	2960	92
4А280S2У3	110	220/380; 380/660	2970	91
Синхронная частота вращения 1500 об/мин				
4А80А4У3	1,1	220; 380; 660	1420	75
4А80В4У3	1,5	220; 380; 660	1415	77
4А90L4У3	2,2	220; 380; 660	1425	80
4А100S4У3	3,0	220; 380; 660	1435	82
4А100L4У3	4,0	220; 380; 660	1430	84
4А112М4У3	5,5	220; 380; 660	1445	85,5
4А132S4У3	7,5	220; 380; 660	1455	87,5
4А132М4У3	11	220; 380; 660	1460	87,5
4А160S4У3	15	220/380; 380/660	1465	88,5
4А160М4У3	18,5	220/380; 380/660	1465	89,5
4А180S4У3	22	220/380; 380/660	1470	90
4А180М4У3	30	220/380; 380/660	1470	91
4А200М4У3	37	220/380; 380/660	1475	91
4А200L4У3	45	220/380; 380/660	1475	92
4А225М4У3	55	220/380; 380/660	1480	92,5
4А250S4У3	75	220/380; 380/660	1480	93
4А250М4У3	90	220/380; 380/660	1480	93
4А280S4У3	110	220/380; 380/660	1470	92,5
Синхронная частота вращения 1000 об/мин				
4А80В6У3	1,1	220; 380; 660	920	74
4А90L6У3	1,5	220; 380; 660	935	75
4А100L6У3	2,2	220; 380; 660	950	81
4А112МА6У3	3	220; 380; 660	955	81
4А112МВ6У3	4	220; 380; 660	950	82
4А132S6У3	5,5	220; 380; 660	965	85
4А132М6У3	7,5	220; 380; 660	870	85,5
4А160S6У3	11	220; 380; 660	975	86
4А160М6У3	15	220/380; 380/660	975	87,5
4А180М6У3	18,5	220/380; 380/660	975	88
4А200М6У3	22	220/380; 380/660	975	90
4А200L6У3	30	220/380; 380/660	980	90,5
4А225М6У3	37	220/380; 380/660	980	91
4А250S6У3	45	220/380; 380/660	985	91,5
4А250М6У3	55	220/380; 380/660	985	91,5

Продолжение табл. 21.1

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин	КПД, %
			при номинальной нагрузке	
4А280S6У3	75	220/380; 380/660	985	92
4А280М6У3	90	220/380; 380/660	985	92,5
4А315S6У3	110	220/380; 380/660	985	93
Синхронная частота вращения 750 об/мин				
4А90LВ8У3	1,1	220; 380; 660	700	70
4А100L8У3	1,5	220; 380; 660	700	74
4А112МА8У3	2,2	220; 380; 660	700	76,5
4А112МВ8У3	3,0	220; 380; 660	700	79
4А132S8У3	4,0	220; 380; 660	720	83
4А132М8У3	5,5	220; 380; 660	720	83
4А160S8У3	7,5	220; 380; 660	730	86
4А160М8У3	11	220; 380; 660	730	87
4А180М8У3	15	220/380; 380/660	730	87
4А200М8У3	18,5	220/380; 380/660	735	88,5
4А200L8У3	22	220/380; 380/660	730	88,5
4А225М8У3	30	220/380; 380/660	735	90
4А250S8У3	37	220/380; 380/660	735	90
4А250М8У3	45	220/380; 380/660	740	91
4А280S8У3	55	220/380; 380/660	735	92
4А280М8У3	75	220/380; 380/660	735	92,5
4А315S8У3	90	220/380; 380/660	740	93
4А315М8У3	110	220/380; 380/660	740	93
Синхронная частота вращения 600 об/мин				
4А250S10У3	30	220/380; 380/660	590	88
4А250М10У3	37	220/380; 380/660	590	89
4А280S10У3	37	220/380; 380/660	590	91
4А280М10У3	45	220/380; 380/660	590	91,5
4А315S10У3	55	220/380; 380/660	590	92
4А315М10У3	75	220/380; 380/660	590	92
4А355S10У3	90	220/380; 380/660	590	92,5
4А355М10У3	110	220/380; 380/660	590	93
Синхронная частота вращения 500 об/мин				
4А315S12У3	45	220/380; 380/660	490	90,5
4А315М12У3	55	220/380; 380/660	490	91
4А355S12У3	75	220/380; 380/660	490	91,5
4А355М12У3	90	220/380; 380/660	495	92

Примечание. По заказу потребителя электродвигатели мощностью до 11 кВт могут изготовляться на напряжение 220/380 и 380/660 В.

Таблица 21.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ М100 IP44



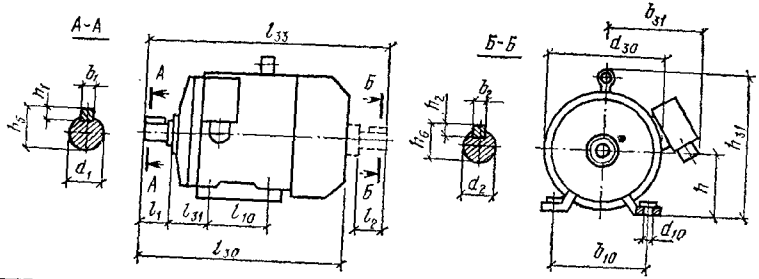
Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																				
		l_{30}	l_{33}	h_{31}	d_{30}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6	h_{10}	Масса
		габаритные				установочные и присоединительные																
4А71	2; 4; 6; 8	285	330	201	170	40	40	90	45	19	19	7	6	6	112	71	6	6	21,5	21,5	9	15,1
4А80А	2; 4; 6; 8	300	355	218	186	50	50	100	50	22	22	10			125	80			24,5	24,5	10	17,4
4А80В	2; 4; 6; 8	320	375																			20,4
4А90L	2; 4; 6; 8	350	402	243	208			125	56	24	24		8	8	140	90	7	7	27	27	11	28,7
4А100S	2; 4; 6; 8	365	427	263	235	60	60	112	63	28	28	12			160	100			31	31	12	36
4А100L	2; 4; 6; 8	395	457					140														42

4А112М	2; 4; 6; 8	452	534	310	260				70	32	32				190	112			35	35	12	56
4А132S	2; 4; 6; 8	480	560	350	302	80	80	140				12	10	10			8					
4А132М	2; 4; 6; 8	530	610					178	89	38	38				216	132			41	41	13	77 / 93
4А160S	2 / 4; 6; 8	624	737	430	358	110	110	178	108	42 / 48	42	15	12 / 14	12	254	160	9	8	45 / 51,5	45	18	130 / 135
4А160М	2 / 4; 6; 8	667	780					210		42 / 48			12 / 14				8 / 9		45 / 51,5			145 / 160
4А180S	2 / 4	662	778	470	410	110	110	203	121	48 / 55	48	15	14 / 16	14	279	180	9 / 10	9	51,5 / 59	51,5	20	165 / 175
4А180М	2 / 4; 6; 8	702	818					241		48 / 55			14 / 16				9 / 10		51,5 / 59			185 / 195

Продолжение табл. 21.2

Тип электродвигателя	Число полюсов	l_{30}	l_{33}	h_{31}	d_{30}	l_1	l_3	l_{1}	l_{31}	d_1	d	d_{1}	b_1	b_5	b_{1}	h	h_1	h_2	h_5	$h_{}$	h_{10}	Масса
		габаритные				установочные и присоединительные																
4А200М	2	760	875	535	450	110	110	267	133	55	55	19	16	16	318	200	10	10	59	59	25	255
	4; 6; 8	790	905			140				60			18				11		64			270
4А200L	2	800	915			110		305		55			16				10		59			280
	4; 6; 8	830	945			140				60			18				11		64			310
4А225М	2	810	925	575	494	110	140	311	149	55	60	24	16	18	356	225	10	11	59	64	28	355
	4; 6, 8	840	985			140				65			18		406	250	11		69			355
4А250S	2	915	1060	640	554				168		65									69	30	470
	4; 6; 8, 10									75	70		20	20			12	12	79,5	74,5		490
4А250М	2	955	1100					349		65	65		18	18			11	11	69	69		510
	4; 6; 8; 10									75	70		20	20			12	12	79,5	74,5		535

Таблица 21.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ 101 1Р44



Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																					Масса
		габаритные									установочные и присоединительные												
		l_8	l_{33}	h_{31}	d_{30}	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6		
4А280S	2	1140	1320	700	660	535	140	140	368	190	70	65	24	20	20	457	280	12	12	74,5	69,5		785
	4, 6, 8, 10	1170	1350				170				80			22				14		85			
4А280М	2	1180	1360	722	680		140		419		70			20				12		74,5			835
	4, 6, 8, 10	1210	1390				170				80			22				14		85			

Продолжение табл. 21.3

Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																					Масса
		Габаритные									установочные и присоединительные												
		l_{31}	l_{33}	h_{31}	d_{30}	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6	
4А315S	2	1285	1415	765	710	635	140	140	406	216	75	65	28	20	20	508	315	12	12	79,5	69,5	875
	4, 6, 8, 10, 12	1285	1445				170				90			25				14		95		—
4А315М	2	1285	1465				140		457		75			20				12		79,5		1100
	4, 6, 8, 10, 12	1315	1495				170				90			25				14		95		
4А355S	2	1350	1530	855	794	660	170		500	254	85	75		22	22	610	355	14	14	90	80	1420
	4, 6, 8, 10, 12	1390	1570				210				100			28				16		106		—
4А355М	2	1410	1590				170		560		85			22				14		90		1670
	4, 6, 8, 10, 12	1450	1630				210				100			28				16		106		

21.3. Электродвигатели серии 4А защищенного исполнения 1Р23

Технические данные и установочные размеры электродвигателей 4А защищенного исполнения М1011Р23 приведены в табл. 21.4—21.7.

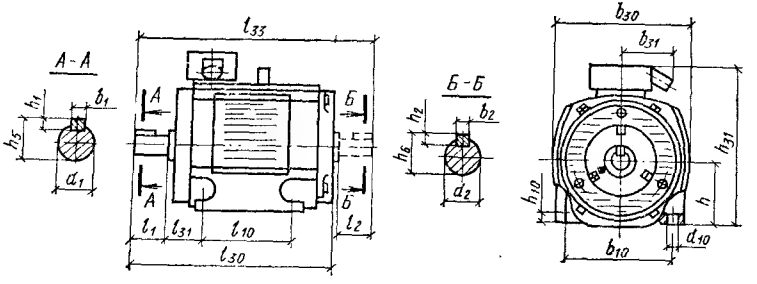
Таблица 21.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЗАЩИЩЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ 1Р23

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин	КПД, %
			при номинальной нагрузке	
Синхронная частота вращения 3000 об/мин				
4АН160S2У3	22	220/380; 380/660	2915	88
4АН160М2У3	30	220/380; 380/660	2915	90
4АН180S2У3	37	220/380; 380/660	2945	91
4АН180М2У3	45	220/380; 380/660	2945	91
4АН200М2У3	55	220/380; 380/660	2940	91
4АН200L2У3	75	220/380; 380/660	2940	92
4АН225М2У3	90	220/380; 380/660	2945	92
4АН250S2У3	110	220/380; 380/660	2950	93
Синхронная частота вращения 1500 об/мин				
4АН160S4У3	18,5	220/380; 380/660	1450	88,5
4АН160М4У3	22	220/380; 380/660	1458	90
4АН180S4У3	30	220/380; 380/660	1465	90
4АН180М4У3	37	220/380; 380/660	1470	90,5
4АН200М4У3	45	220/380; 380/660	1475	91
4АН200L4У3	55	220/380; 380/660	1475	92
4АН225М4У3	75	220/380; 380/660	1475	92,5
4АН250S4У3	90	220/380; 380/660	1480	93,5
4АН250М4У3	110	220/380; 380/660	1475	93,5
Синхронная частота вращения 1000 об мин				
4АН180S6У3	18,5	220/380; 380/660	975	87
4АН180М6У3	22	220/380; 380/660	975	88,5
4АН200М6У3	30	220/380; 380/660	975	90

Продолжение табл. 21.4

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Напряжение, В	Частота вращения, об/мин	КПД, %
			при номинальной нагрузке	
4АН200L6У3	37	220/380; 380/660	980	90,5
4АН225М6У3	45	220/380; 380/660	980	91
4АН250S6У3	55	220/380; 380/660	985	92,5
4АН250М6У3	75	220/380; 380/660	985	93
4АН280S6У3	90	220/380; 380/660	980	92,5
4АН280М6У3	110	220/380; 380/660	980	92,5
Синхронная частота вращения 750 об/мин				
4АН180S8У3	15	220/380; 380/660	730	86
4АН180М8У3	18,5	220/380; 380/660	730	87,5
4АН200М8У3	22	220/380; 380/660	730	89
4АН200L8У3	30	220/380; 380/660	730	89,5
4АН225М8У3	37	220/380; 380/660	735	90
4АН250S8У3	45	220/380; 380/660	735	91
4АН250М8У3	55	220/380; 380/660	735	92
4АН280S8У3	75	220/380; 380/660	735	92
4АН280М8У3	90	220/380; 380/660	735	92,5
4АН315S8У3	110	220/380; 380/660	735	93
Синхронная частота вращения 600 об/мин				
4АН280S10У3	45	220/380; 380/660	585	90
4АН280М10У3	55	220/380; 380/660	585	90,5
4АН315S10У3	75	220/380; 380/660	590	91
4АН315М10У3	90	220/380; 380/660	590	91,5
4АН355S10У3	110	220/380; 380/660	590	92
Синхронная частота вращения 500 об/мин				
4АН315S12У3	55	220/380; 380/660	490	90,5
4АН315М12У3	75	220/380; 380/660	490	91
4АН355S12У3	90	220/380; 380/660	490	91,5
4АН355М12У3	110	220/380; 380/660	490	92

Таблица 21.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ М101 IP23

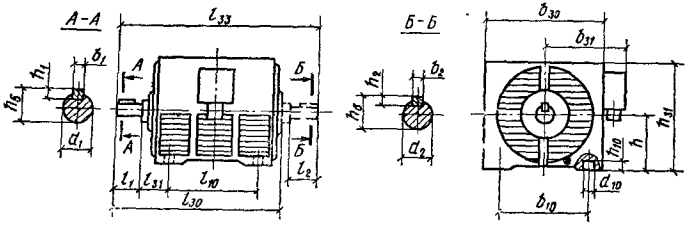


Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																					Масса
		габаритные					установочные и присоединительные																
		l_{33}	l_{31}	h_{31}	b_{30}	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_{10}	h_5	h_6	h_{10}	
4АН160S	2	533	650	470	332	205	110	110	178	108	42	42	15	12	12	254	160	8	8	45	45	18	110
	4										48			14				9		51,5			115
4АН160М	2	588	705						210		42			12				8		45			130
	4										48			14				9		51,5			135
4АН180S	2	580	695	470	385				203	121	48	48		14	14	279	180	9	9	51,5	51,5	20	170
	4; 6; 8										55			16				10		59			

Продолжение табл. 21.5

Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																					Масса
		габаритные					установочные и присоединительные																
		l_{31}	l_{33}	h_{31}	b_3	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6	h_{10}	
4АН180М	2	620	735	470	385	205	110	110	241	121	48	48	15	14	14	279	180	9	9	51,5	51,5	20	185
	4; 6; 8										55			16				10		59			190
4АН200М	2	665	785	535	460	225			267	133		55	19		16	318	200		10		59	25	265
	4; 6; 8	695	815				140				60			18				11		64			260
4АН200L	2	705	825				110		305		55			16				10		59			295
	4; 6; 8	735	855				140				60			18				11		64			315
4АН225М	2	715	840	580	500		110		311	149	55	55		16		356	225	10		59		28	355
	4; 6; 8	745	900				140	140			65	60		18	18			11	11	69	64		
4АН250S	2	805	970	640	550	255				168		65	24			406	250				69	30	465
	4; 6; 8										75	70		20	20			12	12	79,5	74,5		445
4АН250М	2	845	1010						349		65	65		18	18			11	11	69	69		505
	4; 6; 8										75	70		20	20			12	12	79,5	74,5		495

Таблица 21.6. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ М101 1Р23



Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																						Масса
		габаритные					установочные и присоединительные																	
		l_{30}	l_{33}	h_{31}	b_{30}	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{31}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6	h_{10}	
4АН280S	2	935	1080	575	660	480	140	140	368	190	70	70	24	20	20	457	280	12	12	74,5	74,5	25	715
	4; 6; 8; 10	965	1140				170	170			80	80		22	22			14	14	84	85		
4АН280М	2	975	1120				140	140	419		70	70		20	20			12	12	74,5	74,5		825
	4; 6; 8; 10	1005	1180				170	170			80	80		22	22			14	14	85	85		

Продолжение табл. 21.6

Тип электродвигателя	Число полюсов	Размеры																						Масса
		Габаритные					Установочные и присоединительные																	
		l_1	l_{11}	b_{11}	b_{21}	b_{31}	l_1	l_2	l_{10}	l_{11}	d_1	d_2	d_{10}	b_1	b_2	b_{10}	h	h_1	h_2	h_5	h_6	h_{10}	
4АН315S	4; 6; 8; 10; 12	1011	1178	630	730	570	170	170	406	216	90	90	28	25	25	508	315	14	14	95	95	25	860
4АН315М	2	1029	1169				140	140	457		75	75		20	20			12	12	79,5	79,5		940
	4; 6; 8; 10; 12	1059	1229				170	170			90	90		25	25			14	14	95	95		
4АН335S	2	1165	1348	710	810	610			500	254	85	85		22	22	610	355			90	90		1200
	4; 6; 8; 10; 12	1205	1428				210	210			100	100		28	28			16	16	106	106		
4АН355М	2	1225	1408				170	170	560		85	85		22	22			14	14	90	90		1350
	4; 6; 8; 10; 12	1265	1488				210	210			100	100		28	28			16	16	106	106		

Таблица 21.7. ШКИВЫ, САЛАЗКИ, МУФТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЕДИНОЙ СЕРИИ 4А

Тип электродвигателя	Шкив клиноременный					Муфта				Зубчатая передача			Салазки			Масса, кг		
	тип ремня по ГОСТ 1284—8	диаметр, мм	число ремней			тип по МН2096-64		диаметр, мм	длина, мм	диаметр шестерни, мм	модуль	ширина шестерни, мм	ширина, мм	высота, мм	длина, мм	салазки (комплект)	шкив клиноременный	муфта
			частота вращения, об/мин															
			1800; 1500	1200; 1000	≤900	3600; 3000	≤1800											
4А71А2, А4, А6, В2, В8	0	71	2	2	2	МУВП1-18	МУВП1-18	90	84				45	30	310	1,096	0,74	1,58
4А71В4, В6			3	3													0,94	
4А80А2, А4, А6	А	90	2	2		МУВП1-22	МУВП1-22	100	104						350	1,296	0,96	2,14
4А80А8 В2, В8 4А80В4, В6			3	3													1,14	
4А90L2, LA8, LB8		100				МУВП1-22	МУВП1-22										1,44	
4А90L4, L6																	1,8	

Продолжение табл. 21.7

Тип электродвигателя	Шкив клиноременный: тип ремня по ГОСТ 1284—80	Шкив клиноременный: диаметр, мм	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 1500; 1000	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 1200; 1000	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 900	Муфта: тип по МН2096-64, частота вращения, об/мин: 3600; 3000	Муфта: тип по МН2096-64, частота вращения, об/мин: ≤ 1800	Муфта: диаметр,	Муфта: длина,	Зубчатая передача: диаметр шестерни,	Зубчатая передача: модуль	Зубчатая передача: ширина шестерни,	Салазки: ширина,	Салазки: высота,	Салазки: длина,	Масса, кг: салазки (комплект)	Масса, кг: 1 шкив клиноременный	Масса, кг: муфта
4А100S2, S4, L2, L6, L8	А	112	3	3	3	МУВП1-28	МУВП1-28	120	125				45	30	405	1,496	2,43	4,4
4А100L4			4														3,66	
4А112М2, М4, МА6 МВ6, МА8, МВ8	Б	160	4	4	4	МУВП1-32	МУВП1-32	140	165				55	36	425	3,8	5,86	7,33
4А132М2						МУВП1-38	МУВП1-38						57	46	490	6,5	9,09	6,97
4А132М4, М6, М8, 4А132S4, S6, S8	В	200	5	5	5												11,9	
4А160S2, М2		250	4	4	4	МУВП1-42		170	226	132	6	30	65	55	570	5,35	21,6	13,27
4А160S4, S6, S8, 4А160М4, М6, М8			5	5	5		МУВП1-48	190										18,04
4АН160S2, М2						МУВП1-42		170										13,27

4АН160S4, М4	В	250	5				МУВП1-48	190	226	132	6	30	65	55	570	5,65	21,6	18,04
4А180S2, М2	Г	315	6	4	4	МУВП1-48		190	226	150	6	40	75	50	650	7,2	43,5	18,04
4А180S4, М4, М6, М8							МУВП1-55											17,12
4АН180S2, М2						МУВП1-48												18,04
4АН180S4, S6, S8, 4АН180М4, М6, М8							МУВП1-55											17,12
4А200М2, L2	Г	355	6	4	4	МУВП1-55		190	226	162	6	40	90	55	750	9,3	47,5	17,12
4А200М4, М6, М8							МУВП1-60	220	286									27,95
4А200L4, L6, L8, 4АН200М2, L2				6		МУВП1-55		190	226									17,12
4АН200М4, М6, М8 4АН200L4, L6, L8							МУВП1-60	220	286									27,95
4А225М2		400			6	МУВП1-55		190	226	184	8	45	90	55	750	9,3	52,2	17,12
4А225М4, М6, М8							МУВП1-65	220	286									27,17
4АН225М2						МУВП1-55		190	226									17,12
4АН225М4, М6, М8							МПВП1-65	220	286									27,17

Продолжение табл. 21.7

Тип электродвигателя	Шкив клиноременный: тип ремня по ГОСТ 1284—80	Шкив клиноременный: диаметр, мм	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 1500; 1000	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 1200; 1000	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: ≤900	Муфта: тип по МН2096-64, частота вращения, об/мин: 3600, 3000	Муфта: тип по МН2096-64, частота вращения, об/мин: ≤1800	Муфта: диаметр, мм	Муфта: длина, мм	Зубчатая передача: диаметр шестерни, мм	Зубчатая передача: модуль	Зубчатая передача: ширина шестерни, мм	Салазки: ширина, мм	Салазки: высота, мм	Салазки: длина, мм	Масса, кг: салазки (комплект)	Масса, кг: шкив клиноременный	Масса, кг: муфта
4А250S2, М2						МУВП1-65		220	286									27,17
4А250S4, S6 S8 S10				7	9													
							МУВП1-75	250	288									37,29
4А250М4, М6 М8 М10	I	400	6							208	8	65	195	65	870	16,2	60	
				4	7													
4АН250S2, М2						МУВП1-65		220	285									27,17
4АН250S4, S6 S8							МУВП1-75	250	288									37,29
4АН250М4, М6, М8				9	9													
4А280S2, М2	I	400				МУВП1-70		190	170									
4А280S4, М4 М6			6				МУВП1-70	242	208							42,1	60	38,5
4А280S6, S8, S10, М10	I	400		9	6; 7												71,5	

4А280М8	Д	500	6		7														
4АН280S2, М2						МУВП1-70		190	170										
4АН280S4, М4, М6, М8							МУВП1-70	242	208							42,1	71,5	38,5	
4АН280S6, S8	Д	500		8	7														
4АН280, S10, М10	Г	450															68		
4А315S2, М2						МУВП1-75		190	170										
4А315S4, М4, S6, М6, S8, М8, М10, М12							МУВП1-75	242	208								68	37,3	
4А315S10, S12	Г	450			7														
4АН315М2						МУВП1-75		190	170				266	100	1310				
4АН315S4, S6, М4, М6, М8							МУВП1-90	242	208								82	70,6	
4АН315S8		500			8														
4АН315S10, S12	Д	500			7, 6[2]												75,1		
4АН315М10, М12		630			6												95		

Продолжение табл. 21.7

Тип электродвигателя	Шкив клиноременный: тип ремня по ГОСТ 1284—80	Шкив клиноременный: диаметр, мм	Шкив клиноременный: число ремней, частота вращения, об/мин: 1800; 1500	1200; 1000	≤900	Муфта: тип по МН2096-64, частота вращения, об/мин: 3600; 3000	<1800	Муфта: диаметр, мм	Муфта: длина, мм	Зубчатая передача: диаметр шестерни, мм	модуль	ширина шестерни, мм	Салазки: ширина, мм	высота, мм	длина, мм	Масса, кг: салазки (комплект)	шкив клиноременный	муфта
4А355S2, М2						МУВП1-80		242	208								95	73,8
4А355S4, S6, М4, М6, М8, М10							МУВП1-100	300	258									
4А355S8, S10, М12	Д	630			9, 6, 7[3]											74,5	82	
4А355S12		560			7													
4АН355S2, М2						МУВП1-80		242	208									73,8
4АН355S4, S6, М4, М6, М8							МУВП1-100	300	258								90,5	143
4АН355S8, М10, М12	Д	710			11, 8, 7[4]													
4АН355S10, S12		630			8, 7[5]												95	

[1] При 750 об/мин следует применять семь ремней; при 600 об/мин — шесть или семь.
[2] При 600 об/мин следует применять семь ремней; при 500 об/мин — шесть.
[3] При 750 об/мин следует применять девять ремней; при 600 об/мин — шесть; при 500 об/мин — семь.
[4] При 750 об/мин следует применять 11 ремней; при 600 об/мин — восемь; при 500 об/мин — семь.
[5] При 600 об/мин следует применять восемь ремней; при 500 об/мин — семь.

ГЛАВА 22. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ТРЕХФАЗНЫЕ КОРОТКОЗАМКНУТЫЕ АСИНХРОННЫЕ СЕРИИ А2 И АО2

Электродвигатели основного исполнения предназначены для общепромышленного применения и могут использоваться для привода механизмов, не предъявляющих специальных требований к пусковым характеристикам, скольжению, энергетическим показателям и т. д.

В табл. 22.1—22.3 приведены шкалы мощностей электродвигателей серии А2, АО2 и АОЛ2, а в табл. 22.4—22.5 — установочные размеры этих электродвигателей при форме исполнения М101.

Таблица 22.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ А2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг	Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса кг
Синхронная частота вращения 3000 об/мин				Синхронная частота вращения 1000 об/мин			
А2-61-2	17	2900	128	А2-61-6	10	965	128
А2-62-2	22	2900	144	А2-62-6	15	965	144
А2-71-2	30	2900	166	А2-71-6	17	965	166
А2-72-2	40	2900	198	А2-72-6	22	965	198
А2-81-2	55	2900	295	А2-81-6	30	970	295
А2-82-2	75	2900	345	А2-82-6	40	970	345
А2-91-2	100	2900	455	А2-91-6	55	980	455
				А2-92-6	75	980	510
Синхронная частота вращения 1500 об/мин				Синхронная частота вращения 750 об/мин			
А2-61-4	13	1450	128	А2-61-8	7,5	725	128
А2-62-4	17	1450	144	А2-62-8	10	725	144
А2-71-4	22	1455	166	А2-71-8	13	725	166
А2-72-4	30	1455	198	А2-72-8	17	725	198
А2-81-4	40	1460	295	А2-81-8	22	725	295
А2-82-4	55	1460	335	А2-82-8	30	725	345
А2-91-4	75	1470	455	А2-91-8	40	730	455
А2-92-4	100	1470	510	А2-92-8	55	730	510

Таблица 22.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ АО2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М100
Синхронная частота вращения 3000 об/мин			
АО2-31-2	3	2880	35
АО2-32-2	4	2880	43
АО2-41-2	5,5	2900	62
АО2-42-2	7,5	2910	74
АО2-51-2	10	2900	95
АО2-52-2	13	2900	110
АО2-62-2	17	2900	165
АО2-71-2	22	2900	208
АО2-72-2	30	2900	236
АО2-81-2	40	2920	335
АО2-82-2	55	2920	415
АО2-91-2	75	2940	530
АО2-92-2	100	2940	640
Синхронная частота вращения 1500 об/мин			
АО2-31-4	2,2	1430	35
АО2-32-4	3	1430	43
АО2-41-4	4	1450	62
АО2-42-4	5,5	1450	74
АО2-51-4	7,5	1450	95
АО2-52-4	10	1450	110
АО2-61-4	13	1450	143
АО2-62-4	17	1450	165
АО2-71-4	22	1455	208
АО2-72-4	30	1455	236
АО2-81-4	40	1460	335
АО2-82-4	55	1460	415
АО2-91-4	75	1470	530
Синхронная частота вращения 1000 об/мин			
АО2-31-6	1,5	950	35
АО2-32-6	2,2	950	43
АО2-41-6	3	960	62
АО2-42-6	4	960	74
АО2-51-6	6,5	970	95
АО2-52-6	7,5	970	110
АО2-61-6	10	970	143
АО2-62-6	13	970	165
АО2-71-6	17	970	208
АО2-72-6	22	970	236
АО2-81-6	30	980	335
АО2-82-6	40	980	445
АО2-91-6	55	985	530
АО2-92-6	75	985	640
Синхронная частота вращения 750 об/мин			
АО2-41-8	2,2	720	62
АО2-42-8	3	720	74
АО2-51-8	4	725	95
АО2-52-8	5,5	725	110
АО2-61-8	7,5	725	143
АО2-62-8	10	725	165
АО2-71-8	13	725	208

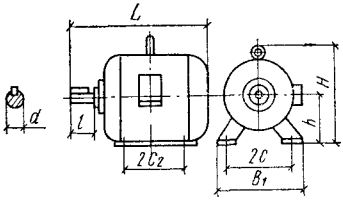
Продолжение табл. 22.2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М100	Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения, об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг, при форме исполнения М100
АО2-72-8	17	725	236	Синхронная частота вращения 600 об/мин			
АО2-81-8	22	730	335	АО2-81-10	17	580	335
АО2-82-8	30	730	415	АО2-82-10	22	580	415
АО2-91-8	40	740	530	АО2-91-10	30	585	530
АО2-92-8	55	740	640	АО2-92-10	40	585	640

Таблица 22.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ АОЛ2

Тип электродвигателя	Номинальная мощность, кВт	Частота вращения об/мин, при номинальной нагрузке	Масса, кг
Синхронная частота вращения 3000 об/мин			
АОЛ2-12-2	1,1	2815	12,45
АОЛ2-21-2	1,5	2860	16,35
АОЛ2-22-2	2,2	2860	19,8
АОЛ2-31-2	3,0	2880	26,0
АОЛ2-32-2	4,0	2880	31,0
Синхронная частота вращения 1500 об/мин			
АОЛ2-21-4	1,1	1400	16,3
АОЛ2-22-4	1,5	1400	19,8
АОЛ2-31-4	2,2	1430	26,0
АОЛ2-32-4	3,0	1430	31,0
Синхронная частота вращения 1000 об/мин			
АОЛ2-22-6	1,1	930	19,8
АОЛ2-31-6	1,5	950	26,0
АОЛ2-32-6	2,2	950	31,0

Таблица 22.4. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ А2 И АО2



Типоразмер	L		$2C_2$	2C	B_1	H	h	d	l
	А2	АО2							
31	—	374	114	190	243	266	112	28	60
32	—	400	140	190	243	266	112	28	60
41	—	468	140	216	274	310	132	32	80
42	—	506	178	216	274	310	132	32	80
51	—	546	178	254	318	361	160	38	80
52	—	576	210	254	318	361	160	38	80
61	558	629	203	279	345	410	180	42	110
62	596	647	241	279	345	410	180	42	110
71	601	655	228	318	393	461	200	48	110
72	640	693	267	318	393	461	200	48	110
81	784	850	311	406	491	551	250	60	140
82	822	888	349	406	491	551	250	60	140
91	894	970	368	457	552	627	280	70	140
92	944	1025	419	457	552	627	280	70	140

Таблица 22.5. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИЙ АОЛ2 (СМ. ЭСКИЗ К ТАБЛ. 22.4)

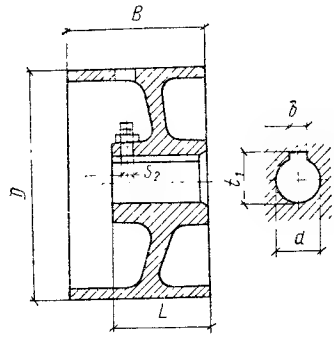
Типоразмер	L	$2C_2$	2C	B_1	H	h	d	l
11	292	100	140	172	183	90	18	40
12	317	125	140	172	183	90	18	40
21	328	112	160	194	203	100	22	50
22	356	140	160	194	203	100	22	50
31	361	114	190	244	235	112	28	60
32	387	140	190	244	235	112	28	60

ГЛАВА 23. ШКИВЫ, САЛАЗКИ И ФУНДАМЕНТНЫЕ БОЛТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИЙ А2, АО2 (АОЛ2) (табл. 23.1—23.5)

Таблица 23.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ А2 И АО2 (АОЛ2)

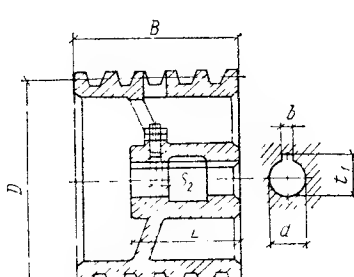
Тип электродвигателя	Частота вращения, об/мин	Шкивы		Салазки	Болты фундаментные
		ременные	клиноременные		
АОЛ2-11	3000; 1500; 1000	ШР2-1	ШК2-1-1	С2-1	Ф2-1
АОЛ2-12	3000; 1500; 1000	ШР2-1	ШК2-1-2	С2-1	Ф2-1
АОЛ2-21	3000; 1500; 1000	ШР2-2	ШК2-2-1	С2-2	Ф2-2
АОЛ2-22	3000; 1500; 1000	ШР2-2	ШК2-2-2	С2-2	Ф2-2
АО2-31; АОЛ2-31	3000; 1500; 1000	ШР2-3	ШК2-3-1	С2-3	Ф2-3
АО2-32; АОЛ2-32	3000; 1500; 1000	ШР2-3	ШК2-3-2	С2-3	Ф2-3
АО2-41	3000; 1500; 1000	ШР2-4	ШК2-4-1	С2-4	Ф2-4
АО2-42	750 3000	ШР2-4 —	ШК2-4-2 —	С2-4 —	Ф2-4 —
АО2-51	1500; 1000; 750 3000	ШР2-5 —	ШК2-5-1 —	С2-5 —	Ф2-5 —
АО2-52	1500; 1000; 750 3000	ШР2-5 —	ШК2-5-2 —	С2-5 —	Ф2-5 —
А2-61; АО2-61	1500; 1000; 750 3000	ШР2-6-1 —	ШК2-6 —	С2-6 —	Ф2-6 —
А2-62; АО2-62	1500; 1000; 750 3000	ШР2-6-2 —	ШК2-6 —	С2-6 —	Ф2-6 —
А2-71; АО2-71	1500; 1000; 750 3000	ШР2-7-1 —	ШК2-7-1 —	С2-7 —	Ф2-7 —
А2-72; АО2-72	1500; 1000; 750 3000	ШР2-7-2 —	ШК2-7-2 —	С2-7 —	Ф2-7 —
А2-81; АО2-81	1500 1000; 750; 600	ШР2-8-1 ШР2-8-1	ШК2-8-2 ШК2-8-1	С2-8 С2-8	Ф2-8 Ф2-8
А2-82; АО2-82	3000; 1500 1000; 750; 600	— ШР2-8-2	— ШК2-8-2	— С2-8	— Ф2-8
А2-91; АО2-91	3000; 1500; 1000; 750; 600	— ШР2-9-1	— ШК2-9-1	— С2-9	— Ф2-9
А2-92; АО2-92	3000; 1500 1000; 750; 600	— ШР2-9-2	— ШК2-9-2	— С2-9	— Ф2-9

Таблица 23.2. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РЕМЕННЫХ ШКИВОВ К ДВИГАТЕЛЯМ



Тип шкива	B	b	D	d	L	S_2	t_1	Масса
ШР2-1	50	5	100	18	40	М6	20,1	1,4
ШР2-2	60	6	125	22	50	М6	24,6	1,9
ШР2-3	85	8	140	28	60	М8	31,1	3,3
ШР2-4	125	10	160	32	80	М8	35,6	5,7
ШР2-5	150	12	200	38	80	М8	41,6	6,6
ШР2-6-1	150	12	225	42	110	М8	45,6	8,2
ШР2-6-2	150	12	280	42	110	М8	45,6	11
ШР2-7-1	150	14	280	48	110	М8	52,1	12,4
ШР2-7-2	150	14	360	48	110	М8	52,1	16
ШР2-8-1	225	18	320	60	140	М10	65,6	22
ШР2-8-2	225	18	400	60	140	М10	65,6	27,6
ШР2-9-1	250	20	400	70	140	М12	76,1	33
ШР2-9-2	250	20	500	70	140	М12	76,1	42,5

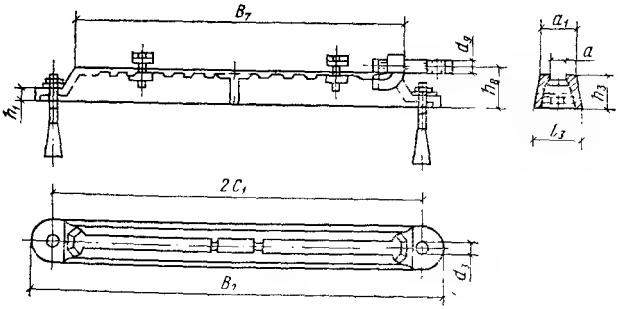
Таблица 23.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛИНОРЕМЕННЫХ ШКИВОВ



Продолжение табл. 23.3

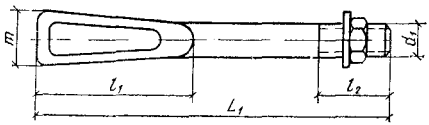
Тип шкива	B	b	D	d	L	S_2	r_1	Число канавок	Тип ремня	Масса
ШК2-1-1	28	5	90	18	40	М6	20,1	2	О	1,2
ШК2-1-2	40	5	90	18	40	М6	20,1	3	О	1,5
ШК2-2-1	36	6	100	22	50	М6	24,6	2	А	1,8
ШК2-2-2	52	6	100	22	50	М6	24,6	3	А	2,2
ШК2-3-1	52	8	125	28	60	М8	31,1	3	А	3,2
ШК2-3-2	68	8	125	28	60	М8	31,1	4	А	3,7
ШК2-4-1	65	10	160	32	80	М8	35,6	3	Б	5,5
ШК2-4-2	85	10	160	32	80	М8	35,6	4	Б	6
ШК2-5-1	85	12	200	38	80	М8	41,6	4	Б	6,9
ШК2-5-2	105	12	200	38	80	М8	41,6	5	Б	7,3
ШК2-6	112	12	200	42	110	М8	45,6	4	В	11,5
ШК2-7-1	112	14	250	48	110	М8	52,1	4	В	16,7
ШК2-7-2	164	14	250	48	110	М8	52,1	6	В	21,6
ШК2-8-1	160	18	315	60	140	М10	65,6	4	Г	35,3
ШК2-8-2	236	18	315	60	140	М10	65,6	6	Г	43,5
ШК2-9-1	235,5	20	400	70	140	М12	76,1	6	Г	52,2
ШК2-9-2	310,5	20	400	70	140	М12	76,1	8	Г	66,2

Таблица 23.4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, САЛАЗОК



Тип салазок	a	a_1	B_2	B_7	$2C_1$	d_6	d_9	h_1	h_3	h_8	l_3	Масса комплекта салазок
С2-1	14	40	360	290	330	10	М8	11	32	40	43	3,3
С2-2	16	52	385	315	350	12	М10	13	35	43	55	3,8
С2-3	16	52	425	355	390	12	М12	13	36	46	55	4,2
С2-4	16	52	490	410	455	12	М12	18	46	56	57	6,5
С2-5	20	60	570	480	530	14	М16	22	55	66	65	11,3
С2-6	23	65	650	500	600	14	М16	18	50	62	75	14,4
С2-7	29	75	750	580	690	18	М16	20	55	70	90	18,6
С2-8	35	90	870	700	810	24	М20	24	65	80	105	32,4
С2-9	38	105	950	780	890	24	М20	26	70	88	125	44

Таблица 23.5. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ФУНДАМЕНТНЫХ БОЛТОВ



Тип фундаментных болтов	L	l_1	l_2	m	d_1	Масса
Ф2-1	125	55	25	16	М8	0,07
Ф2-2				18	М10	0,09
Ф2-3						
Ф2-4						
Ф2-5	160	70	35	24	М12	0,16
Ф2-6	200	60	35	25	М12	0,2
Ф2-7	250	80	40	30	М16	0,4
Ф2-8	250	100	45	38	М20	0,63
Ф2-9	320	113	55	38	М20	0,8

Примечание. Допускается применение фундаментного болта Ф2-9 вместо Ф2-8.

ГЛАВА 24. ХРАНЕНИЕ, МОНТАЖ И СМАЗКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

24.1. Хранение электродвигателей

Электродвигатели отгружают с завода в деревянной упаковке. Распаковывать электродвигатели следует только в помещении, предназначенном для их установки или хранения.

В холодное время года электродвигатели для уменьшения их отпотевания следует выдерживать в помещении до принятия ими температуры окружающего воздуха и только после этого приступать к распаковке.

После распаковки электродвигатель следует очистить от пыли, а свободный конец вала — от антикоррозионной смазки и ржавчины, если таковая появилась. Антикоррозионная смазка может быть удалена керосином или бензином. Ржавчина удаляется шлифовкой мелкой наждачной бумагой с маслом.

Заводы выпускают проверенные, испытанные и готовые к установке электродвигатели. Поэтому разбирать их на месте установки не следует. При отсутствии уверенности в том, что во время транспортирования и хранения электродвигатель остался неповрежденным и незагрязненным, необходимость и степень разборки электродвигателя определяются актом, составленным компетентными представителями заказчика и монтажной организации.

После осмотра и возобновления антикоррозионной смазки электродвигатель до установки следует хранить в чистом и сухом помещении при температуре воздуха не ниже 5 °С. Воздух помещения, в котором хранятся электродвигатели, не должен содержать кислотных и других паров, вредно действующих на изоляцию и оголенные токоведущие части.

При хранении на складе электродвигатели во избежание появления трещин на изоляции следует предохранять от промерзания и отпотевания.

24.2. Монтаж электродвигателей

При установке электродвигателя следует:

а) очистить его от пыли и грязи, тщательно осмотреть доступные внутренние части и проверить, нет ли в нем посторонних предметов;

б) продуть электродвигатель сухим сжатым воздухом при давлении не выше 0,2 МПа (2 кгс/см^2). При продувании электродвигателя защищенного исполнения во избежание повреждения его изоляции не следует применять шланги с металлическими наконечниками. Если сжатого воздуха нет, можно воспользоваться ручными мехами;

в) измерить сопротивление изоляции мегомметром на напряжение 500 В. Электродвигатель с сопротивлением изоляции обмоток ниже 0,5 МОм должен быть просушен. Сопротивление изоляции обмоток статора после сушки при температуре 60 °С должно быть не менее 0,5 МОм;

г) заземлить станину электродвигателя. Защемляющий провод зажимают под головку болта, крепящего электродвигатель к салаз-

кам или фундаментной раме; место контакта заземляющего провода со станиной должно быть зачищено;

д) проверить, соответствует ли напряжение сети напряжению, указанному на щите электродвигателя;

е) проверить по схеме, приложенной к электродвигателю, правильность присоединений всех выводов электродвигателя к сети и надежность контактов выводов электродвигателя с соединительными проводами;

ж) проверить все механические крепления электродвигателя (болты, крепящие подшипниковые щиты, фундаментные болты и т. д.) и, если нужно, подтянуть их;

з) провернуть ротор электродвигателя вручную, чтобы убедиться в его свободном вращении и отсутствии стука;

и) проверить правильность сопряжения (центровку) валов электродвигателя и привода.

При ременном приводе электродвигатели устанавливаются на салазки. В этом случае имеется возможность регулировать натяжение ремня по мере того, как он вытягивается, особенно в первое время работы. Салазки должны быть установлены по уровню параллельно одна другой и выверены как в продольном, так и в поперечном направлении. Опорная поверхность под салазками должна быть сплошной. Для натяжения ремня имеются два винта, ввинчиваемые в передвижные упоры. Натяжные винты должны быть расположены обязательно по диагонали.

Электродвигатели следует устанавливать на салазки так, чтобы оси валов электродвигателей и приводимого в движение механизма были расположены горизонтально и параллельно друг другу; середина одного из шкивов должна находиться против середины другого шкива.

24.3. Смазка электродвигателей

В электродвигателях применяют шариковые и роликовые подшипники. Смазку следует применять марок УТВ1-13 (ГОСТ 1631—61) и ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59).

Электродвигатели поступают с завода-изготовителя с заправленными смазкой подшипниками.

ГЛАВА 25. ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРОВ И НАСОСОВ

Привод вентиляторов и насосов обычно осуществляется от электродвигателей переменного тока. При совпадении частоты вращения рабочего механизма и электродвигателя соединение их производится путем непосредственной посадки рабочего колеса машины на вал

электродвигателя в заводских условиях или с помощью соединительных упругих втулочно-пальцевых муфт типа МУВП двух моделей: нормальные МН и облегченные МО. При несовпадении частоты вращения электродвигателя и рабочего механизма применяется плоско- или клиноременная передача. Данные для расчета плоско- и клиноременных передач приведены в «Справочнике по специальным работам. Монтаж вентиляционных систем».

Передаваемый крутящий момент $M_{кр}$, Н·м, определяется по формуле

$$M_{кр} = 9740\,(N/n), \qquad (25.1)$$

где N — мощность, кВт.

Соединительная муфта состоит из двух полумуфт (стальных или чугунных), стальных пальцев и резиновых колец упругих втулок. Пальцы с упругими втулками плотно закрепляются на полумуфте I гайками с пружинными шайбами (см. эскиз к табл. 25.1).

Упругие резиновые втулки, закрепленные с помощью пальцев, должны свободно от руки входить в отверстия полумуфты II и не препятствовать небольшому осевому перемещению валов. Полумуфта II с отверстиями для упругих втулок должна насаживаться на вал электродвигателя.

Допустимые крутящие моменты $M_{кр}$ (табл. 25.1) определены из условия одновременной работы всех упругих втулок с напряжением сжатия 2 МПа (20 кгс/см^2) площади, определяемой как произведение диаметра пальца на длину упругой втулки и число втулок.

Расточка полумуфт должна быть выполнена с соблюдением перпендикулярности оси отверстия и торцовой плоскости полумуфты.

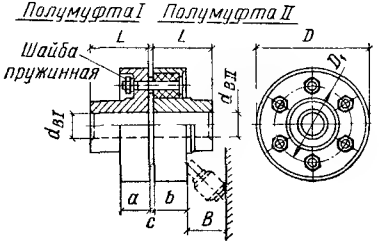
Радиальное и осевое биение полумуфты, насаженной на вал, не должно превышать 0,03—0,04 мм.

Полумуфты (табл. 25.2) насаживаются на вал вручную легкими ударами молотка через промежуточную деревянную колодку; вал с противоположного конца нужно подпереть, чтобы удары не передавались на подшипники; снятие полумуфт производится специальным съемником. Размеры колец упругой муфты приведены в табл. 25.3.

Кольца должны изготовляться из резины со следующими физико-механическими показателями:

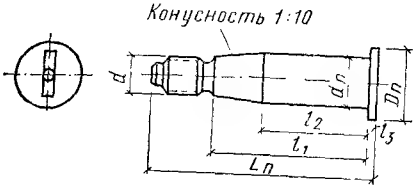
предел прочности при растяжении, МПа (кгс/см^2), не менее	6 (60)
относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250
остаточное удлинение, %, не более	30
твердость готовых колец по Шору	55—75

Таблица 25.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МУФТ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТИПА МУВП



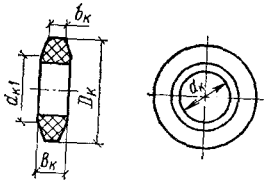
№ муфты	Крутящий момент $M_{кр}$, Н·м (максимально допустимые)	Число оборотов в 1 мин (максимально допустимые)	Пальцы: №	Пальцы: число	Полумуфта I: $d_{вI}$, не более, чугунная	Полумуфта I: $d_{вI}$, не более, стальная	Полумуфта I: a	Полумуфта II: $d_{вII}$, не более, чугунная или стальная	Полумуфта II: b	L, не более	D	D_1	B, не менее	Монтажный зазор C
Муфты нормальные МН														
1	128	4700	П2	4	32	35	33	28	35	62	120	82	42	1—5
2	235	4000	П2	6	42	45	33	38	35	82	140	100	42	1—5
3	466	3300	П3	6	50	52	42	45	45	112	170	120	55	2—6
4	725	3000	П3	8	60	65	42	55	45	112	190	140	55	2—6
5	1100	2600	П3	10	75	80	42	65	45	142	220	170	55	2—6
6	2060	2200	П4	10	85	95	58	75	55	142	260	195	70	2—8
7	4120	1700	П5	10	105	115	75	95	70	175	330	245	85	2—10
Муфты облегченные														
1	67	5400	П1	6	32	35	26	28	22	62	105	75	28	1—4
2	110	4700	П1	8	42	45	26	38	22	82	120	92	28	1—4
3	172	2900	П1	10	50	52	26	45	22	112	145	115	28	1—4
4	310	3300	П2	6	60	65	33	55	35	112	170	132	42	1—5
5	627	2800	П2	10	75	80	33	65	35	142	200	160	42	1—5
6	1230	2350	П3	10	85	95	42	75	45	142	240	190	55	2—6
7	1866	1950	П3	12	105	115	42	95	45	175	290	240	[illegible]	[illegible]

Таблица 25.2. РАЗМЕРЫ, мм, ПАЛЬЦЕВ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ПОЛУМУФТ



№ пальца	d резьбы	$d_п$	$D_п$	$L_п$	l_1	l_2	l_3
П1	М8	10	14	45	28	19	2
П2	М10	14	18	66	45	33	2
П3	М12	18	25	85	59	42	3
П4	М16	24	32	108	75	52	3
П5	М24	30	38	140	95	66	4
П6	М30	38	48	172	119	84	4
П7	М36	46	58	212	147	103	5

Таблица 25.3. РАЗМЕРЫ, мм, КОЛЕЦ УПРУГОЙ ВТУЛКИ



№ кольца	К пальцу №	$d_к$	$d_{к1}$	$D_к$	$B_к$	$b_к$	Число колец на одну втулку
К1	П1	10	12	19	5	2,5	3
К2	П2	14	16	27	7	3,5	4
К3	П3	18	22	35	9	4,5	4
К4	П4	24	28	45	11	6	4
К5	П5	30	34	56,5	14	7,5	4
К6	П6	38	43	70,5	18	9,5	4
К7	П7	46	52	86,5	22	11,5	4

Кольца упругих втулок должны храниться в помещении при температуре от 0 до 20 °С и быть защищены от прямых солнечных лучей, а также от вредных для резины газов и жидкостей. Гарантийный срок хранения колец — 12 мес.

Проверка соосности валов должна производиться при вынутых пальцах. Монтажный зазор *С* должен быть выдержан в пределах, указанных в табл. 25.1.

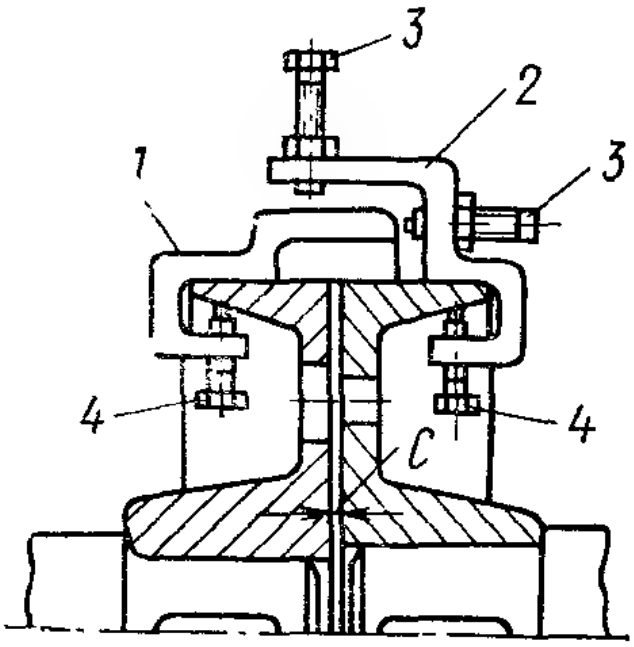


Рис. 25.1. Приспособление для проверки соосности валов

1 и *2* — скобы; *3* — контрольные болты; *4* — прижимные болты; *С* — монтажный зазор

Для проверки соосности валов применяется приспособление (рис. 25.1), состоящее из двух скоб, прикрепляемых прижимными болтами к ободу полумуфт. С помощью контрольных болтов устанавливается минимальное расстояние между концами болтов и поверхностью скоб. Это расстояние должно быть таким, чтобы в любом положении болты не касались скоб. Последовательно при повороте обоих валов на 90; 180; 270 и 360° замеряют расстояние между концами контрольных болтов и поверхностью скоб. Замер производится металлическим щупом. Зазоры в радиальном и в осевом направлениях не должны отличаться более чем на 0,03 мм в любом из четырех указанных положений. В случае больших отклонений в каком-либо из указанных положений должна быть выполнена дополнительная центровка с помощью прокладок, помещаемых между фундаментной рамой и опорными лапами электродвигателя.

РАЗДЕЛ IV
АРМАТУРА

ГЛАВА 26. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

26.1. Давления условные, пробные и рабочие

Под условным давлением $p_у$ следует понимать наибольшее избыточное давление при температуре среды 20 °С, при котором допустима длительная работа арматуры и деталей трубопровода, имеющих заданные размеры, обоснованные расчетом на прочность.

Под пробным давлением $p_{пр}$ следует понимать избыточное давление, при котором должно проводиться гидравлическое испытание арматуры и деталей трубопровода на прочность и плотность водой при температуре не менее 5 и не более 70 °С. Предельное отклонение значения пробного давления не должно превышать ±5 %.

Под рабочим давлением $p_р$ следует понимать наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации арматуры и деталей трубопровода. Значения рабочих давлений и температур для арматуры и деталей трубопровода не должны выходить за пределы, установленные правилами и нормами Государственного надзора для данных материалов и условий эксплуатации.

Значения условного, пробного и рабочего давлений указаны в табл. 26.1—26.3. Рабочие давления для промежуточных значений температуры среды должны определяться линейной интерполяцией между значениями, указанными в табл. 26.1—26.3.

Таблица 26.1. ИЗБЫТОЧНЫЕ ДАВЛЕНИЯ, МПа (кгс/см²), ДЛЯ АРМАТУРЫ И ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДА ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ МАРКИ Ст3 ПО ГОСТ 380—71, СТАЛЕЙ МАРОК 10, 20, 25 ПО ГОСТ 1050—74

Условное давление $p_у$	Пробное давление $p_{пр}$	Рабочее давление $p_р$ при наибольшей температуре среды, °С				
		200	250	300	350	400
0,10 (1)	0,20 (2)	0,10 (1)	0,09 (0,9)	0,08 (0,8)	0,07 (0,7)	0,06 (0,6)
0,16 (1,6)	0,30 (3)	0,16 (1,6)	0,14 (1,4)	0,12 (1,2)	0,11 (1,1)	0,09 (0,9)
0,25 (2,5)	0,40 (4)	0,25 (2,5)	0,23 (2,3)	0,19 (1,9)	0,17 (1,7)	0,15 (1,5)
0,40 (4)	0,60 (6)	0,40 (4)	0,35 (3,5)	0,30 (3)	0,26 (2,6)	0,23 (2,3)
0,63 (6,3)	0,90 (9)	0,60 (6)	0,54 (5,4)	0,48 (4,8)	0,40 (4)	0,37 (3,7)
1,00 (10)	1,50 (15)	1,00 (10)	0,90 (9)	0,75 (7,5)	0,66 (6,6)	0,58 (5,8)
1,60 (16)	2,40 (24)	1,60 (16)	1,40 (14)	1,20 (12)	1,10 (11)	0,90 (9)
2,50 (25)	3,80 (38)	2,50 (25)	2,30 (23)	1,90 (19)	1,70 (17)	1,50 (15)
4,00 (40)	6,00 (60)	4,00 (40)	3,50 (35)	3,00 (3)	2,60 (26)	2,30 (23)

Таблица 26.2. ИЗБЫТОЧНЫЕ ДАВЛЕНИЯ, МПа (кгс/см²), ДЛЯ АРМАТУРЫ И ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДА ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА МАРОК СЧ 18-36, СЧ 21-40, ВЧ 42-12 и КЧ 30-6

Условное давление $p_у$	Пробное давление $p_{пр}$	Рабочее давление $p_р$ при наибольшей температуре среды, °С					
		120	200	250	300	350	400
0,10 (1)	0,20 (2)	0,10 (1)	0,10 (1)	0,10 (1)	0,10 (1)	0,08 (0,8)	0,07 (0,7)
0,16 (1,6)	0,25 (2,5)	0,16 (1,6)	0,15 (1,5)	0,13 (1,3)	0,13 (1,3)	0,12 (1,2)	0,11 (1,1)
0,25 (2,5)	0,40 (4)	0,25 (2,5)	0,23 (2,3)	0,20 (2)	0,20 (2)	0,19 (1,9)	0,16 (1,6)
0,40 (4)	0,60 (6)	0,40 (4)	0,36 (3,6)	0,34 (3,4)	0,32 (3,2)	0,30 (3)	0,28 (2,8)
0,63 (6,3)	0,90 (9)	0,63 (6,3)	0,60 (6)	0,50 (5)	0,50 (5)	0,46 (4,6)	0,43 (4,3)
1,00 (10)	1,50 (15)	1,00 (10)	0,90 (9)	0,80 (8)	0,80 (8)	0,75 (7,5)	0,70 (7)
1,60 (16)	2,40 (24)	1,60 (16)	1,50 (15)	1,40 (14)	1,30 (13)	1,20 (12)	1,00 (10)
2,5 (25)*	3,80 (38)	2,50 (25)	2,30 (23)	2,10 (21)	2,00 (20)	1,80 (18)	1,60 (16)
4,00 (40)*	6,00 (60)	4,00 (40)	3,60 (36)	3,40 (34)	3,20 (32)	3,00 (30)	2,80 (28)

Примечания: 1. Рабочие давления для арматуры и деталей трубопроводов из чугуна марок СЧ 18-36; СЧ 21-40 и ВЧ 42-12 следует применять только до температуры среды 300 °С включительно.

2. Условные давления, отмеченные звездочкой, следует применять только для деталей трубопроводов, изготовленных из чугуна марок ВЧ 42-12 и КЧ 30-6.

3. Первая ступень рабочего давления распространяется на температуры среды не ниже минус 30 °С для чугуна марок ВЧ 42-12 и КЧ 30-6 и не ниже минус 15 °С для чугуна марок СЧ 18-36 и СЧ 21-40.

Таблица 26.3. ИЗБЫТОЧНЫЕ ДАВЛЕНИЯ, МПа (кгс/см²), ДЛЯ АРМАТУРЫ И ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДА ИЗ БРОНЗЫ ПО ГОСТ 613—79 И ГОСТ 18175—78 И ИЗ ЛАТУНИ ПО ГОСТ 17711—80 И ГОСТ 15527—70

Условное давление $p_у$	Пробное давление $p_{пр}$	Рабочее давление $p_р$ при наибольшей температуре среды, °С		
		120	200	250
0,10 (1)	0,20 (2)	0,10 (1)	0,10 (1)	0,07 (0,7)
0,16 (1,6)	0,25 (2,5)	0,16 (1,6)	0,13 (1,3)	0,11 (1,1)
0,25 (2,5)	0,40 (4)	0,25 (2,5)	0,20 (2)	0,17 (1,7)
0,40 (4)	0,60 (6)	0,40 (4)	0,32 (3,2)	0,27 (2,7)
0,63 (6,3)	0,90 (9)	0,63 (6,3)	0,50 (5)	0,45 (4,5)
1,00 (10)	1,50 (15)	1,00 (10)	0,80 (8)	0,70 (7)
1,60 (16)	2,40 (24)	1,60 (16)	1,30 (13)	1,10 (11)
2,50 (25)	3,80 (38)	2,50 (25)	2,00 (20)	1,70 (17)
4,00 (40)	6,00 (60)	4,00 (40)	3,20 (32)	2,70 (27)

26.2. Условные проходы и соответствующие трубные резьбы муфтовых концов (табл. 26.4)

Таблица 26.4. УСЛОВНЫЕ ПРОХОДЫ И ТРУБНЫЕ РЕЗЬБЫ

Условный проход, мм	Резьба трубная, дюймы	Условный проход, мм	Резьба трубная, дюймы
6	1/4	32	1 1/4
10	3/8	40	1 1/2
15	1/2	50	2
20	3/4	65	2 1/2
25	1	80	3

Примечание. Проходы условные по ГОСТ 355—67. Резьба трубная по ГОСТ 6527—68.

26.3. Условное обозначение арматуры по классификации ЦКБА

При заказе промышленной трубопроводной арматуры обязательно указывается условное обозначение ее по общепринятой классификации ЦКБА (Центральное конструкторское бюро арматуростроения). Система этой классификации приводится ниже в сокращенном виде.

Принятое условное обозначение арматуры состоит из цифр и букв. Первые две цифры обозначают тип арматуры (табл. 26.5), буквы за цифрами — материал, применяемый для изготовления корпуса арматуры (табл. 26.6); цифры после букв — конструктивные особенности изделия в пределах данного типа и вид привода; одна или две цифры после букв — номер модели (ручной привод с маховиком); при наличии трех цифр первая обозначает вид привода (табл. 26.7), а две последующие цифры — номер модели; последние буквы обозначают материал уплотнительных поверхностей (табл. 26.8) или способ нанесения внутреннего покрытия корпуса (таблица не приводится).

Таблица 26.5. ОБОЗНАЧЕНИЕ АРМАТУРЫ

Тип арматуры	Условное обозначение	Тип арматуры	Условное обозначение
Кран пробно-спускной	10	обратный поворотный	19
Кран для трубопровода	11	запорный	22
Запорное устройство указателя уровня	12	регулирующий	25
		смесительный	27
Вентиль	14—15	Регулятор давления «после себя» и «до себя»	21
Клапаны:			
обратный подъемный и приемный с сеткой	16	Задвижка	30 и 31
		Затвор	32
предохранительный	17	Конденсатоотводчик	45

Таблица 26.6. ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА

Материал корпуса	Условное обозначение	Материал корпуса	Условное обозначение
Углеродистая сталь	с	Алюминий	а
Легированная сталь	лс	Монель-металл	мн
Коррозионностойкая (нержавеющая) сталь	нж	Пластмассы (кроме винипласта)	п
Серый чугун	ч	Винипласт	вп
Ковкий чугун	кч	Фарфор	к
Латунь, бронза	л	Титан	ти
		Стекло	ск

Таблица 26.7. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИВОДА

Привод	Условное обозначение	Привод	Условное обозначение
Механический с передачей:		Пневматический	6
червячной	3	Гидравлический	7
цилиндрической	4	Электромагнитный	8
конической	5	Электрический	9

Таблица 26.8. ОБОЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Материал уплотнительных поверхностей	Условное обозначение	Материал уплотнительных поверхностей	Условное обозначение
Латунь бронза	л	Сормайт	ср
Монель-металл	мн	Кожа	к
Коррозионностойкая (нержавеющая) сталь	нж	Эбонит	э
		Резина	р
Нитрированная сталь	нт	Пластмассы (кроме винипласта)	п
Баббит	бт		
Стеллит	ст	Винипласт	вп

ГЛАВА 27. ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

27.1. Задвижки (табл. 27.1—27.4)

Задвижки чугунные параллельные с выдвижным шпинделем фланцевые применяются на трубопроводах для нефти и масла при рабочей температуре до 90 °С (задвижки 30ч6бк и 30ч906бк); для воды и пара при рабочей температуре до 225 °С (задвижки 30ч6бр и

30ч906бр) и для воды при рабочей температуре до 50 °С (задвижка 30ч706бр). Задвижки рассчитаны на давление:

Тип задвижки	30ч6бк; 30ч906бк	30ч6бр; 30ч906бр	30ч706бр
$p_у$, МПа (кгс/см²)	1 (10)	1 (10)	1 (10)
$p_р$, МПа (кгс/см²), при t, °С:			
90	1 (10)	—	—
225	—	0,85 (8,5)	—
50	—	—	1 (10)

Затвор задвижек состоит из двух параллельных дисков и расположенного между ними клина. Уплотнение шпинделя сальниковое.

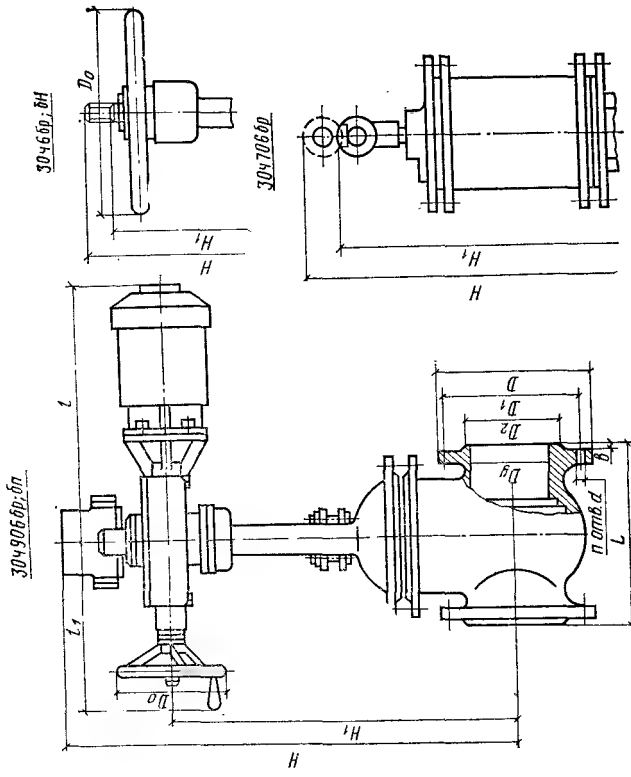
У задвижки 30ч706бр шток в верхней части крышки уплотнен резиновыми кольцами или манжетами. Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75. Задвижки 30ч6бк и 30ч6бр изготовляют с ручным управлением маховиком; 30ч706бр — с гидроприводом; 30ч906бк и 30ч906бр ($D_у$ 100; 150; 200; 250; 300 и 400 мм) — с электроприводом.

Таблица 27.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЗАДВИЖЕК С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Условный проход $D_у$, мм	Тип электропривода	Электродвигатель		Время открывания или закрывания задвижки электроприводом, мин
		тип	мощность, кВт	
100	87А008	АОЛ-11-2Ф3		1,1
150				1,3
200	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	0,7
250				0,8
300	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	0,8
400				1,1

Задвижки 30ч6бк, 30ч6бр и 30ч706бр устанавливают на трубопроводе в любом рабочем положении, кроме положения «маховиком или гидроприводом вниз»; 30ч906бк и 30ч906бр — на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается устанавливать задвижки горизонтально, в положении «на ребро» и «плашмя» при горизонтальном расположении оси электродвигателя, смазывании червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и наличии опоры под электропривод.

Таблица 27.2. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК 30ч66к, 30ч66р, 30ч906к, 30ч906р И 30ч706р



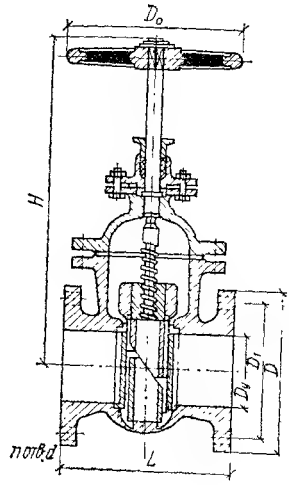
Условное обозначение	Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	H_1	l	l_1	D_0	n	Масса
30ч6бр и 30ч6бк	50	180	160	125	102	17	18	350	295	—	—	160	4	18,4
30ч706бр								570	455	—	—	—		31,5
30ч6бр и 30ч6бк	80	210	195	160	138	19		440	350	—	—	160		29
30ч706бр								605	520	—	—	—		42,3
30ч6бр и 30ч6бк	100	230	215	180	158			523	406	—	—	200	8	39,5
30ч706бр								685	575	—	—	—		52,1
30ч906бр и 30ч906бк								681	—	395	150	200		75
30ч6бр и 30ч6бк	125	255	245	210	188	21		635	495	—	—	240		58,4
30ч6бр и 30ч6бк	150	280	280	240	212		23	720	560	—	—			73,5
30ч706бр								870	710	—	—	—		86,1
30ч906бр и 30ч906бк								801	—	395	150	200		112

Продолжение табл. 27.2

Условное обозначение	Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	H_1	l	l_1	D_0	n	Масса
30ч6бр и 30ч6бк	200	330	335	295	268	23	23	900	695	—	—	280	8	125
30ч706бр								1095	880	—	—	—		136
30ч906бр и 30ч906бк								1054	780	490	402	240		183
30ч6бр и 30ч6бк	250	450	390	350	320	25		1090	830	—	—	320	12	179
30ч706бр								1285	1025	—	—	—		210
30ч906бр и 30ч906бк								1189	921	490	402	240		242
30ч6бр и 30ч6бк	300	500	440	400	370			1285	975	—	—	360		253
30ч706бр								1465	1150	—	—	—		291
30ч906бр и 30ч906бк								1324	1070	495	402	240		310
30ч6бр и 30ч6бк	350	550	500	460	430	26		1480	1120	—	—	400	16	344
30ч6бр 30ч6бк	400	600	565	515	482	28	27	1660	1250	—	—	500		460
30ч706бр								1890	1480	—	—	—		493
30ч906бр и 30ч906бк								1694	1340	495	402	240		500

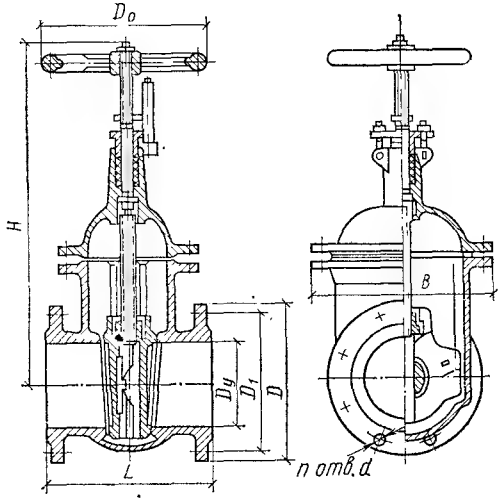
Примечание. На эскизе $D_у = 200 \div 400$ мм.

Таблица 27.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ С НЕВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ ФЛАНЦЕВЫХ ЧУГУННЫХ ТИПА МТР «МОСКВА» С ЛАТУННЫМИ УПЛОТНИТЕЛЬНЫМИ КОЛЬЦАМИ НА $p_у$=1 МПа (10 кгс/см²) ДЛЯ ВОДЫ ТЕМПЕРАТУРОЙ НЕ БОЛЕЕ 50 °С



$D_у$	L	H	D_0	D	D_1	c	n	Масса
50	165	278	150	165	125	18	4	21
80	275	416	200	200	160	18	4	47
100	300	470	200	220	180	18	4	58
150	350	588	250	285	240	22	8	103
200	400	712	280	340	295	22	8	148
250	450	828	330	395	350	22	12	239
300	500	924	380	445	400	22	12	309

Таблица 27.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАДВИЖЕК КЛИНОВЫХ ДВУХДИСКОВЫХ С НЕВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ ФЛАНЦЕВЫХ ЧУГУННЫХ 30ч17бк НА $p_у$=0,6 МПа (6 кгс/см²) ДЛЯ ТОПЛИВНОГО ГАЗА ТЕМПЕРАТУРОЙ ДО 100 °С



$D_у$	L	H	B	D_0	D	D_1	d	n	Масса, не более
50	180	340	184	140	160	125	18	4	20,4
80	210	415	228	160	195	160	18	4	33,5
100	230	470	270	200	215	180	18	8	40,5
150	280	580	330	280	280	240	23	8	85,0

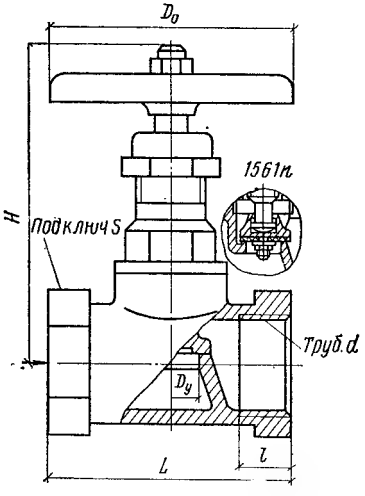
Примечание. Тип и основные размеры по ГОСТ 11933—78Е. Технические требования по ГОСТ 5762—74, герметичность затвора по I классу. Набивка сальниковая пеньковая пропитанная марки ПП.

27.2. Вентили

Вентили латунные запорные муфтовые 15Б1бк и 15Б1п (табл. 27.5) применяются на трубопроводах для воды и насыщенного пара при рабочей температуре до 200 °С на $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) и $p_р = 1{,}2$ МПа (12 кгс/см²).

Уплотнение шпинделя — сальниковое. Подтяжка сальника — накидной гайкой. Уплотнение в затворе — уплотнительное кольцо из специальной массы (у вентиля 15Б1п) или металл по металлу (у вентиля 15Б1бк). Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75. Вентили устанавливают на трубопроводе в любом положении.

Таблица 27.5. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЕЙ 15Б1бк И 15Б1п



Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
15	55	1/2	12	80	27	65	0,38
20	65	3/4	14	86	32	65	0,47
25	80	1	16	100	41	80	0,78
32	95	1 1/4	18	110	50	100	1,06
40	110	1 1/2	20	120	60	100	1,78
50	130	2	22	145	70	120	2,6

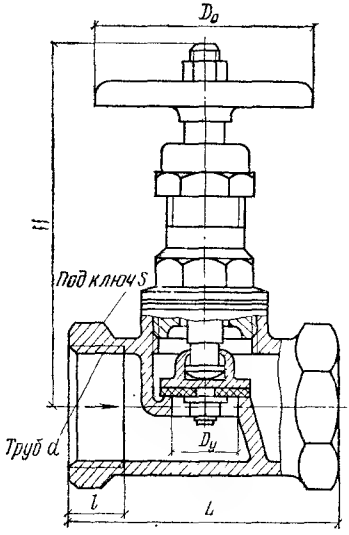
Примечания: 1. Вентиль 15Б1бк ($D_у = 15$; 25 и 32 мм) может быть изготовлен с муфтовыми концами с конической резьбой

2. Допускается изготовление вентиля без шестигранников на муфтовых концах с местными выступами, обеспечивающими его монтаж.

Вентиль латунный запорный муфтовый 15Б3р (табл. 27.6) применяется на трубопроводах для воды и насыщенного пара при рабочей температуре до 50 °С на $p_у=1$ МПа (10 кгс/см²) и при $t \leqslant 50$ °С на $p_р=1$ МПа (10 кгс/см²).

Уплотнение шпинделя — сальниковое. Подтяжка сальника — накидной гайкой. Рабочая среда подается под золотник. Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75. Уплотнительное кольцо в золотнике — резина.

Таблица 27.6. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЯ 15Б3р



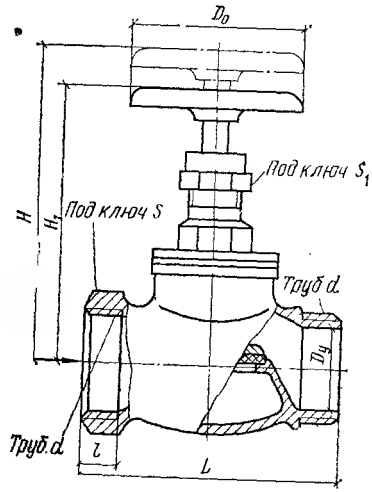
Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
15	55	1/2	12	80	27	50	0,38
20	65	3/4	14	86	32	50	0,47
25	80	1	16	100	41	65	0,78
32	95	1 1/4	18	110	50	80	1,06
40	110	1 1/2	20	120	60	80	1,78
50	130	2	22	145	70	100	2,66

Примечание. Допускается изготовление вентиля без шестигранников на муфтовых концах с местными выступами, обеспечивающими его монтаж

Вентиль латунный запорный пожарный с муфтой и цапкой 1Б1р (табл. 27.7) применяется на пожарных трубопроводах для воды при рабочей температуре до 50 °С на $p_у$=0,6 МПа (6 кгс/см²) и при $t \leqslant 50$ °С на $p_р$=0,6 МПа (6 кгс/см²).

Присоединительные концы — муфтовый и цапковый (для присоединения шланга с брандспойтом). Уплотнение шпинделя — сальниковое. Подтяжка сальника — накидной гайкой. Уплотнительное кольцо в золотнике — резина; набивка — пропитанный асбест.

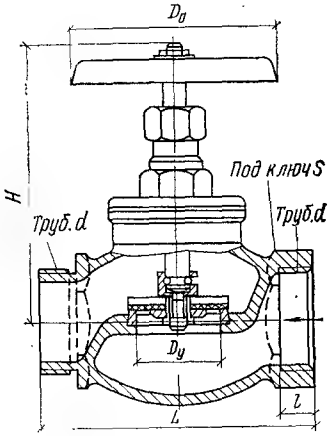
Таблица 27.7. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЯ 1Б1р



Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	H_1	S	S_1	D_0	Масса
50	150	2	22	175	153	70	36	100	2,72

Вентиль ковкого чугуна запорный пожарный с муфтой и цапкой 15кч11р (табл. 27.8) применяется на пожарных трубопроводах для воды при рабочей температуре до 50 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и при $t \leqslant 50$ °С на $p_р$=1,6 МПа (16 кгс/см²). Уплотнительное кольцо в золотнике — резина; набивка — пропитанный асбест.

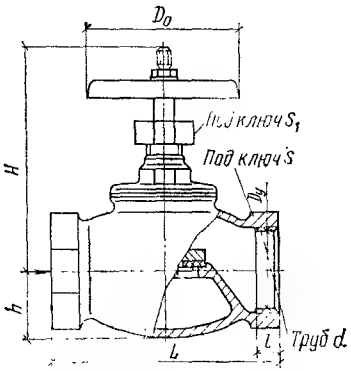
Таблица 27.8. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЯ 15кч11р



Условный проход D_y	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
50	160	2	22	165	70	100	4,8

Вентили ковкого чугуна запорные муфтовые 15кч4р и 15кч4к (табл. 27.9) применяются на трубопроводах для воды при рабочей температуре до 50 °С на $p_у = 1$ МПа (10 кгс/см²) и $p_р = 1$ МПа (10 кгс/см²). Уплотнительное кольцо в золотнике — резина или кожа; набивка — пропитанный асбест.

Таблица 27.9. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЕЙ 15кч4р И 15кч4к



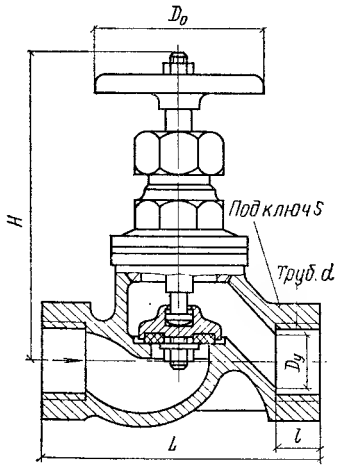
Продолжение табл. 27.9

Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	h	S	S_1	D_0	Масса
65	210	2 1/2	25	202	65	90	41	140	6,5
80	290	3	28	230	—	100	46	200	9,4

Вентили чугунные запорные муфтовые 15ч8р и 15ч8к (табл. 27.10) применяются на трубопроводах для воды при рабочей температуре до 50 °С на $p_у = 1$ МПа (10 кгс/см²) и $p_р = 1$ МПа (10 кгс/см²).

Герметичность затвора по I классу ГОСТ 9544—75. Уплотнительное кольцо — резина (у вентиля 15ч8р) или кожа (у вентиля 15ч8к); набивка — пропитанный асбест.

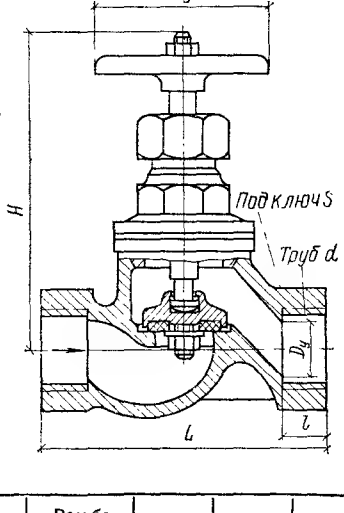
Таблица 27.10. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЕЙ 15ч8р И 15ч8к



Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
15	90	1/2	14	116	30	50	0,75
20	100	3/4	16	120	36	50	1,1
25	120	1	18	148	46	80	1,75
32	140	1 1/4	20	158	55	80	2,7
40	170	1 1/2	22	177	60	100	4,15
50	200	2	24	190	75	120	5,6
65	260	2 1/2	26	245	90	140	13,7
80	290	3	30	265	105	140	16,5

Вентиль чугунный запорный муфтовый 15ч8п2 (табл. 27.11) применяется на трубопроводах для воды и пара при рабочей температуре до 225 °С на $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) и $p_р = 1{,}45$ МПа (14,5 кгс/см²). Уплотнительное кольцо в золотнике — фторопласт-4; набивка — пропитанный асбест. Герметичность затвора по I классу ГОСТ 9544—75.

Таблица 27.11. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЯ 15ч8п2

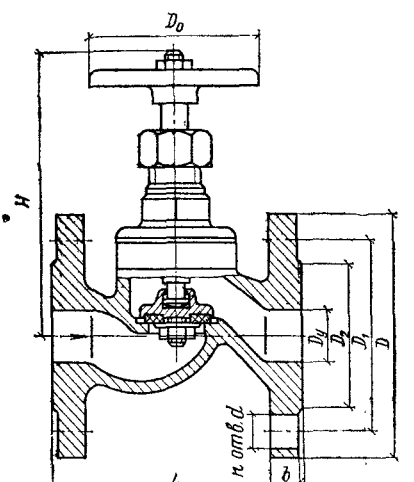


Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
15	90	1/2	14	118	30	65	0,75
20	100	3/4	16	120	36	65	0,9
25	120	1	18	143	46	80	1,75
32	140	1 1/4	20	145	55	80	2,7
40	170	1 1/2	22	180	60	120	4,15
50	200	2	24	185	75	120	5,8

Вентиль чугунный запорный фланцевый 15ч9п2 (табл. 27.12) применяется на трубопроводах для воды и пара при рабочей температуре до 225 °С на $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) и $p_р = 1{,}5$ МПа

(15 кгс/см²). Уплотнительное кольцо в золотнике — фторопласт-4; набивка — пропитанный асбест. Герметичность затвора по I классу ГОСТ 9544—75.

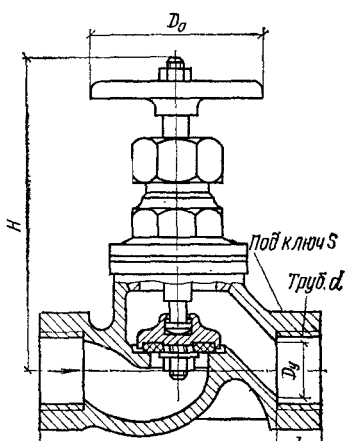
Таблица 27.12. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЯ 15ч9п2



Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	D_0	n	Масса
25	120	115	85	68	14	14	143	80	4	3,6
32	140	135	100	78	16	18	145	80	4	5,5
40	170	145	110	88	16	18	179	120	4	7,65
50	200	160	125	102	17	18	185	120	4	10,3

Вентили запорные муфтовые 15кч18п; 15кч18п1 и 15кч18п2 (табл. 27.13) применяются на трубопроводах для воды и пара при рабочей температуре до 200 °С (вентил 15кч18п) и до 225 °С (вентили 15кч18п1 и 15кч18п2) на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и $p_р$=1,55 МПа (15,5 кгс/см²) при t=200 °С и $p_р$=1,5 МПа (15 кгс/см²) — при t=225 °С. Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75. Уплотнительное кольцо в золотнике — фторопласт-4; набивка — сухой асбест.

Таблица 27.13. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЕЙ 15кч18п; 15кч18п1 И 15кч18п2

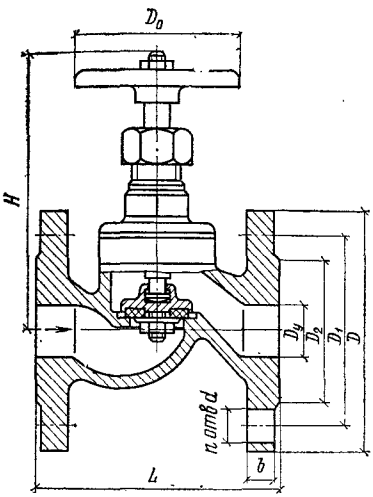


Условный проход D_y	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	S	D_0	Масса
15	90	1/2	12	110	27	65	0,7
20	100	3/4	14	110	36	65	0,9
25	120	1	16	132	41	80	1,4
32	140	1 1/4	18	132	50	80	2,1
40	170	1 1/2	20	164	60	120	3,7
50	200	2	22	165	70	120	5,0

Примечание. Вентили изготовляют также с уплотнительным кольцом в золотнике из резины (15кч18р) для воды рабочей температурой до 50 °С.

Вентили ковкого чугуна запорные фланцевые 15кч19п; 15кч19п1 и 15кч19п2 (табл. 27.14) применяются на трубопроводах для воды и пара при рабочей температуре до 200 °С (вентиль 15кч19п); при рабочей температуре до 225 °С (вентили 15кч19п1 и 15кч19п2) на p_y=1,6 МПа (16 кгс/см²) и p_p=1,5 МПа (15 кгс/см²). Уплотнительное кольцо в золотнике фторопласт-4; набивка — сухой асбест. Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75.

Таблица 27.14. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕНТИЛЕЙ 15кч19п; 15кч19п1 И 15кч19п2



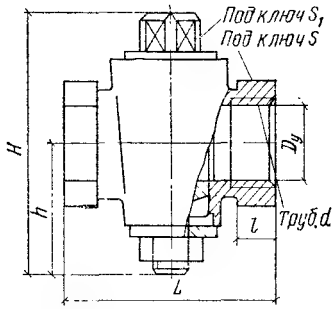
Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	D_0	n	Масса
25	120	115	85	68	12	14	132	80	4	2,7
32	140	135	100	78	13	18	132	80	4	4,3
40	170	145	110	88	13	18	164	120	4	5,8
50	200	160	125	102	15	18	165	120	4	8,0

Примечание. Вентили изготовляют также с уплотнительным кольцом в золотнике из резины (15кч19р) для воды рабочей температурой до 50 °С.

27.3. Краны

Кран пробковый проходной натяжной муфтовый латунный 11Б1бк (табл. 27.15) применяется на трубопроводах для жидких сред при рабочей температуре до 100 °С на $p_у$=0,6 МПа (6 кгс/см²) и $p_р$=0,6 МПа (6 кгс/см²).

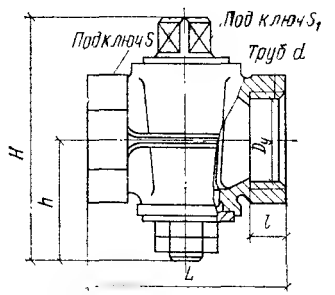
Таблица 27.15. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНА 11Б16к



Условный проход D_y	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	h	S	S_1	Масса
15	55	1/2	12	65	35	27	12	0,24
20	65	3/4	14	76	40	32	14	0,36
25	80	1	16	94	50	41	17	0,63
32	95	1 1/4	18	108	57	50	19	0,92
40	110	1 1/2	20	120	62	60	22	1,65

Кран пробковый проходной натяжной газовый муфтовый чугунный 11ч3бк (табл. 27.16) применяется на трубопроводах для топливного газа при рабочей температуре до 50 °С на $p_у$=0,1 МПа (1 кгс/см²) и $p_р$=0,1 МПа (1 кгс/см²).

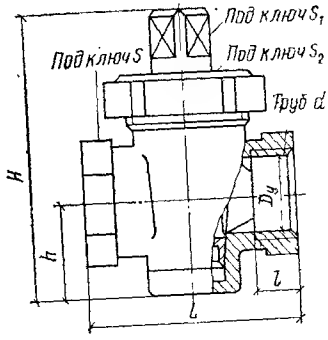
Таблица 27.16. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНА 11ч3бк



Условный проход D_y	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	h	S	S_1	Масса
25	80	1	18	107	58	46	17	0,9
32	95	1 1/4	20	118	62	55	19	1,37
40	110	1 1/2	22	136	70	60	22	2,02
50	130	2	24	161	81	75	27	3,41
65	160	2 1/2	26	193	96	90	32	5,71
80	180	3	30	227	114	105	36	8,64

Кран пробковый проходной сальниковый муфтовый латунный 11Б6бк (табл. 27.17) применяется на трубопроводах для жидких сред при рабочей температуре до 100 °С на $p_у$=1 МПа (10 кгс/см²) и $p_р$=1 МПа (10 кгс/см²). Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75.

Таблица 27.17. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНА 11Б6бк

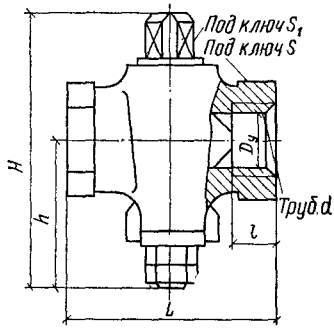


Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	h	S	S_1	S_2	Масса
15	55	1/2	12	75	26	27	12	36	0,35
20	65	3/4	14	90	31	32	14	46	0,58
25	80	1	16	108	37	41	17	55	0,95
32	95	1 1/4	18	123	44	50	19	60	1,5
40	110	1 1/2	20	168	79	60	22	70	2,55
50	130	2	22	186	85	70	27	90	4,3

Примечание. Краны $D_у$=40 и 50 мм изготовляют с болтом для отжима пробки в нижней части корпуса.

Кран пробковый проходной натяжной муфтовый латунный 11Б10бк1 (табл. 27.18) применяется на трубопроводах для топливного газа при рабочей температуре до 50 °С на $p_у$=0,11 МПа (1,1 кгс/см²) и $p_р$=0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

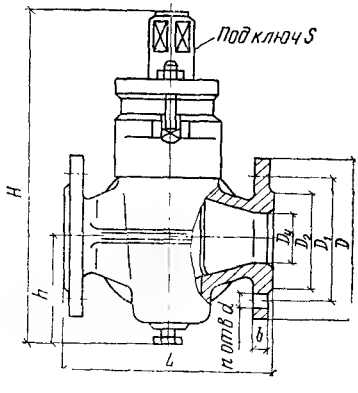
Таблица 27.18. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНА 11Б10бк1



Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	H	h	S	S_1	Масса
15	55	$^1/_2$	12	68	38	27	12	0,26
20	65	$^3/_4$	14	81	44	32	14	0,38

Кран пробковый трехходовый сальниковый фланцевый чугунный 11ч18бк (табл. 27.19) применяется на трубопроводах для воды, нефти и масла при рабочей температуре до 100 °С на $p_у = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см²) и $p_р = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см²).

Таблица 27.19. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг КРАНА 11ч18бк



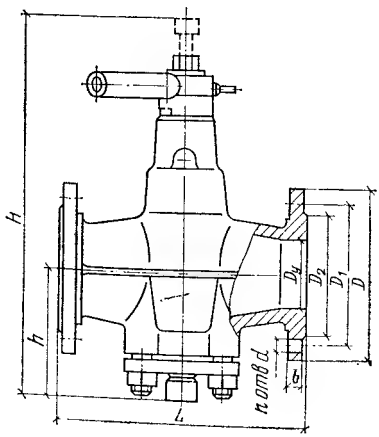
Продолжение табл. 27.19

Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	h	S	n	Масса
25	145	100	75	60	12	12	185	50	19	4	4,4
40	180	130	100	80	13	14	276	95	27	4	10,4
50	200	140	110	90	13	14	318	110	32	4	11,3
65	230	160	130	110	13	14	385	132	41	4	16,0
80	260	185	150	128	15	18	406	145	46	4	27,0
100	350	205	170	148	15	18	440	165	50	4	47,2

Примечание. Краны $D_у$=40; 50; 65; 80 и 100 мм изготовляют с болтом для отжима пробки в нижней части корпуса.

Кран со смазкой фланцевый стальной КСР-16 (табл. 27.20) применяется на трубопроводах для жидких и газообразных нефтяных сред при рабочей температуре от —40 до +100 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и при t=100 °С на $p_р$=1,6 МПа (16 кгс/см²).

Таблица 27.20. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНА КСР-16



Продолжение табл. 27.20

Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	H	h	n	Масса
50	250	160	125	102	14	18	410	130	4	20
80	280	195	160	138	17	18	478	158	4	28,7
100	300	215	180	158	17	18	535	170	8	40
150	350	280	240	212	21	23	710	195	8	90

Краны газовые лабораторные пробковые (рис. 27.1) на $p_у = 0{,}1$ МПа (1 кгс/см²) предназначаются для присоединения резиновых шлангов к горелкам. Корпус крана выполняется из сплава, пробка — из латуни. Направление ручки должно соответствовать направлению прохода в пробке.

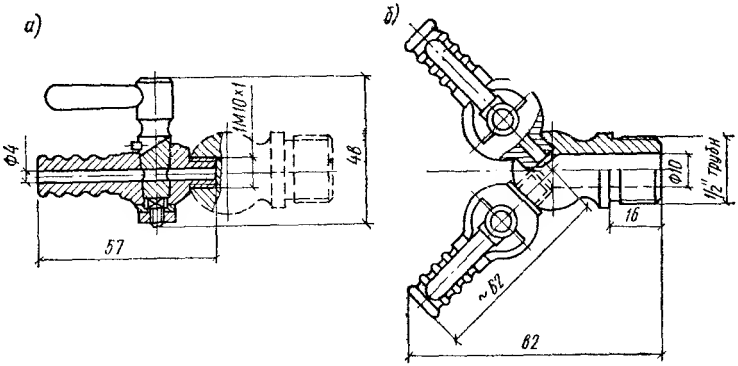
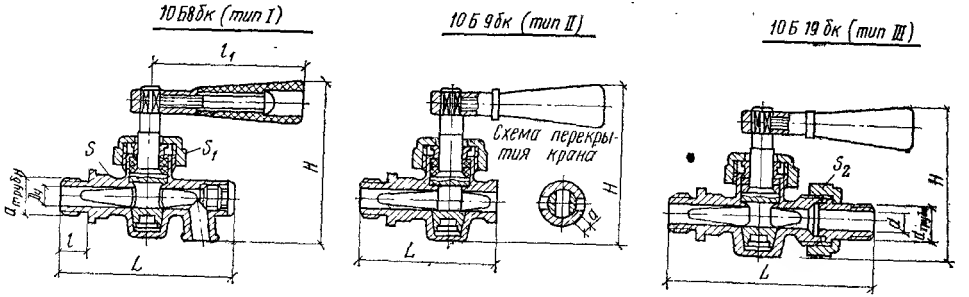


Рис. 27.1. Краны газовые лабораторные
а — однорожковый (тип 1); *б* — двухрожковый (тип 2)

Краны пробно-спускные сальниковые с цапфой латунные 10Б8бк, 10Б9бк и 10Б19бк (табл. 27.21) устанавливаются на котлах и резервуарах при температуре среды до 225 °С на $p_у = 1$ МПа (10 кгс/см²). Герметичность затвора по III классу ГОСТ 9544—75. Набивка — сальниковая асбестовая сухая марки АС.

Таблица 27.21. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНОВ 10Б8бк, 10Б9бк И 10Б19бк



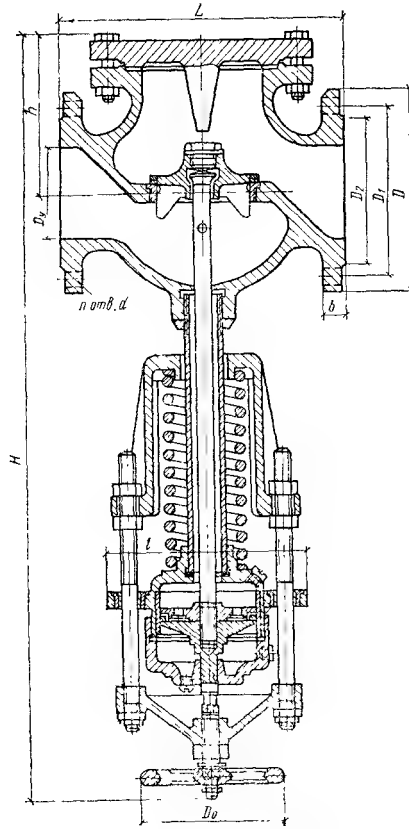
$D_у$	Резьба трубная d, дюймы	d	L для типа			l	l_1	H для типа		S	S_1	S_2 для типа III	a, не менее	Масса (не более) для типа		
			I	II	III			I	II и III					I	II	III
6	1/4	6	74	65	89	11	65	79	74	14	30	24	4,6	0,27	0,24	0,30
10	3/8	9	80	67	94	13		84	81	17	30	30	5,4	0,28	0,26	0,34
15	1/2	13	96	78	104	14	97	100	98	22	36	32	6,6	0,52	0,47	0,60
20	3/4	18	116	94	119	15		110	107	27	46	41	8,0	0,80	0,75	0,87

ГЛАВА 28. РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

28.1. Клапаны редукционные пружинные фланцевые чугунные 18ч2бр (табл. 28.1)

Клапаны применяются на трубопроводах для воды и пара с рабочей температурой до 225 °С на $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) и $p_р = 1{,}45$ МПа (14,5 кгс/см²).

Таблица 28.1. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ 18ч2бр



Продолжение табл. 28.1

Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	$\sim H$	$\sim h$	l	D_0	n	K_{vmax}, т/ч	Масса
25	135	115	85	68	14	14	285	67	92	65	4	4	6,4
50	200	160	125	102	17	18	418	90	138	100	4	16	17,2
80	260	195	160	138	19	18	585	160	170	120	4	40	44,0
100	300	215	180	158	21	18	645	175	200	140	8	63	62,0
125	350	245	210	188	23	18	742	204	229	200	8	100	93,23
150	400	280	240	212	25	23	855	210	270	200	8	160	122,8

Клапан поставляют отрегулированным на нижний предел редуцированного давления для клапана данного исполнения. Степень неравномерности действия клапана составляет 20 % первоначального настроенного редуцированного давления. В зависимости от регулируемого давления и условий, указанных в заказе, клапан поставляют в исполнениях, приведенных в табл. 28.2.

Таблица 28.2. РЕГУЛИРУЕМОЕ ДАВЛЕНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ КЛАПАНОВ 18ч2бр

Исполнение	Предел редуцирования, МПа (кгс/см²), при условном проходе, мм		
	25	50	80; 100; 150
А	0,2—0,5(2—5)	0,2—0,4(2—4)	0,2—0,4(2—4)
Б	0,5—1,0(5—10)	0,4—0,7(4—7)	0,4—0,6(4—6)
В	—	0,7—1,0(7—10)	0,6—0,8(6—8)
Г	—	—	0,8—1,0(8—10)

На линии до редукционного клапана и за ним должны быть установлены запорные вентили с обводным устройством. За клапаном должны быть установлены предохранительный клапан и манометр для контроля за давлением на линии. До подачи пара в клапан его поршневая система через пробку на цилиндре должна быть залита водой. Для выпуска накопившегося конденсата в корпусе поршневого цилиндра предусмотрена пробка. Клапан устанавливается на горизонтальном трубопроводе в вертикальном положении пружиной вниз.

28.2. Указания по подбору клапанов редукционных

Подбор редукционных клапанов типа 18ч2бр можно производить по номограмме (рис. 28.1) в зависимости от перепада давлений и производительности.

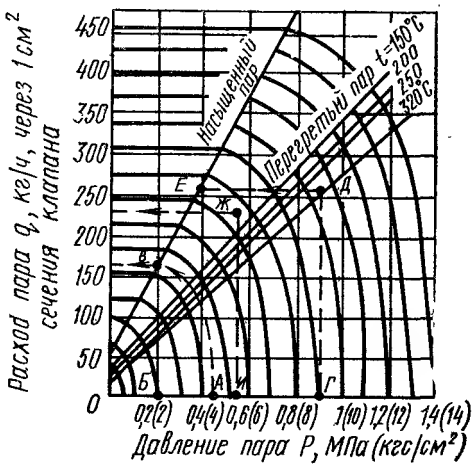


Рис. 28.1. Номограмма для подбора редукционных клапанов

Пример 28.1. Определить диаметр редукционного клапана при $p_1=0{,}45$ МПа, $p_2=0{,}2$ МПа и $G=450$ кг/ч. Пар насыщенный

Решение. По номограмме (см рис. 28.1) из точки *А* (соответствующей $p_1=0{,}45$ МПа) проводим кривую, параллельную имеющимся рядом, до пересечения с вертикальной прямой, проведенной из точки *Б* (соответствующей $p_2=0{,}2$ МПа). Полученную точку *В* сносим влево и находим $q=168$ кг/(ч·см²). Площадь проходного сечения клапана должна составлять:

$$\omega = G/q = 450/168 = 2{,}7 \text{ см}^2.$$

Принимаем, что $D_у$ клапана равен 80 мм ($\omega=13{,}2$ см²).

Пример 28.2. Определить диаметр редукционного клапана при $p_1=0{,}9$ МПа; $p_2=0{,}55$ МПа. Пар перегретый с температурой 320° в количестве 2000 кг/ч.

Решение. По номограмме (см. рис. 28 1) проводим из точки *Г* ($p_1=0{,}9$ МПа) линию *ГДЕЖ* до пересечения с вертикальной прямой, проведенной из точки *И* ($p_2=0{,}55$ МПа). Полученную точку *Ж* сносим влево и находим $q=230$ кг/(ч·см²). Площадь проходного сечения клапана должна составить

$$\omega = 2000/230 = 8{,}7 \text{ см}^2.$$

Принимаем, что $D_у$ клапана равен 80 мм ($\omega=13{,}2$ см²).

28.3. Краны регулирующие для систем центрального водяного отопления

Кран двойной регулировки КРДП по ГОСТ 10944—75 (рис. 28.2) устанавливается у нагревательных приборов однотрубных систем водяного отопления с замыкающими участками с целью регулирования их теплоотдачи при монтаже и в процессе эксплуатации вследствие изменения количества теплоносителя.

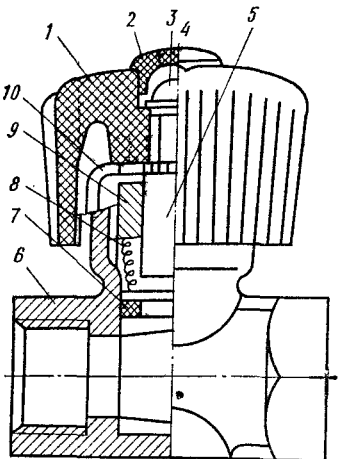


Рис. 28.2. Кран двойной регулировки КРДП

1 — рукоятка; *2* — крышка рукоятки; *3* — винт; *4* — шайба; *5* — пробка-заслонка; *6* — корпус; *7*; *10* — кольца уплотнительные; *8* — сальниковое уплотнение; *9*—гайка сальника

Техническая характеристика кранов типа КРДП

Тип	КРДП-15	КРДП-20
Теплоноситель	вода	вода
Диаметр условного прохода, мм	15	20
Температура теплоносителя, °С	150	150
Давление условное, МПа (кгс/см²)	1,0(10)	1,0(10)
Длина строительная, мм	50	60
Масса, кг	0,2	0,3
Материал:		
корпуса и пробки	латунь	латунь
сальника	ФУМ	ФУМ

Кран двойной регулировки КДР (рис. 28.3, табл. 28.3) предназначен для монтажной и бытовой регулировки систем водяного отопления (однотрубных и двухтрубных) с малым гидравлическим сопротивлением при $p_у$=0,6 МПа (6 кгс/см²) и $t \leqslant 130$ °С.

Таблица 28.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНОВ ТИПА КДР (СМ РИС. 28.3)

Условный проход $D_у$	Резьба трубная d, дюймы	l	H	H_1	S	Величина зкида	Масса
15	1/2	60	75	60	27	37	0,29
20	3/4	70	85	65	36	44	0,41

Примечания: 1. Пропуск воды через затвор крана при полном его закрытии и при давлении воды 0.01 МПа допускается: для кранов с $D_у$ = =15 мм — 20 см³/мин, для кранов с $D_у$=20 мм — 30 см³/мин.

2. В собранных кранах должен быть обеспечен легкий и плавный поворот регулирующего устройства.

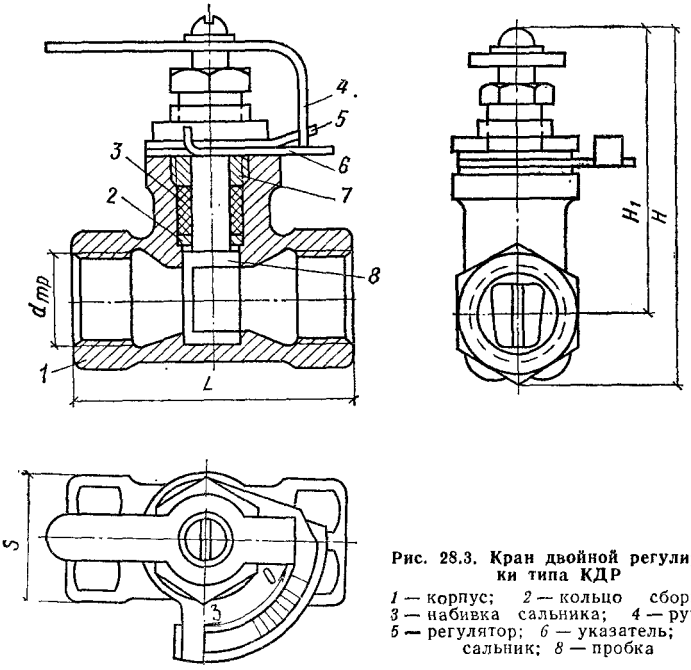


Рис. 28.3. Кран двойной регулировки типа КДР

1 — корпус; *2* — кольцо сборное; *3* — набивка сальника; *4* — ручки; *5* — регулятор; *6* — указатель; *7* — сальник; *8* — пробка

Кран регулирующий дроссельный типа КРД предназначен для регулирования двухтрубных систем водяного отопления повышенного сопротивления (по данным АКХ им. Памфилова) (табл. 28.4).

Кран регулирующий трехходовой (рис. 28.4, табл. 28.5) выпускается с корпусом из латунного сплава и из ковкого чугуна. Кран регулирующий трехходовой латунный на $p_у = 1$ МПа (10 кгс/см^2) с цилиндрической пробкой изготовляет Краснокутский арматурный завод треста Сантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР. Полное перекрытие прямого или бокового прохода осуществляется путем поворота пробки (рукоятки) на 120°. При подаче теплоносителя в направлении, противоположном указанному на рисунке стрелкой, ручку следует переставить на квадрате пробки на 90°, как показано на рисунке пунктиром.

Краны регулирующие трехходовые латунные имеют жесткие упоры, ограничивающие перемещение рукоятки в пределах 90°, вследствие чего пригодны только для бытовой регулировки приборов отопления.

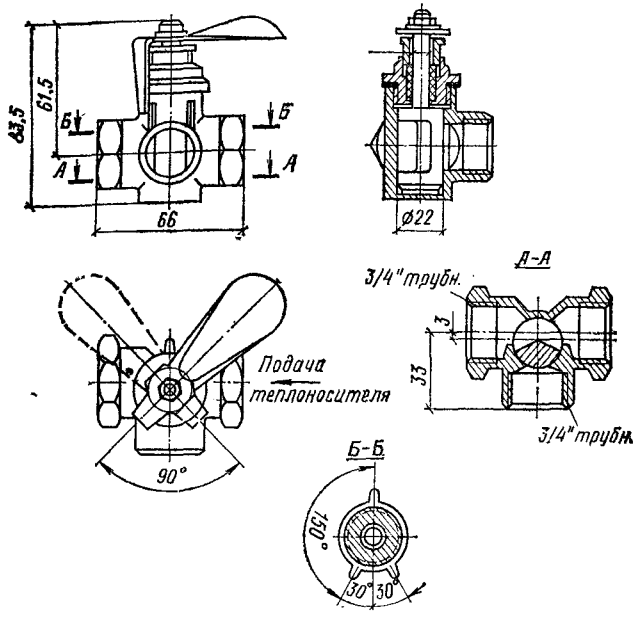
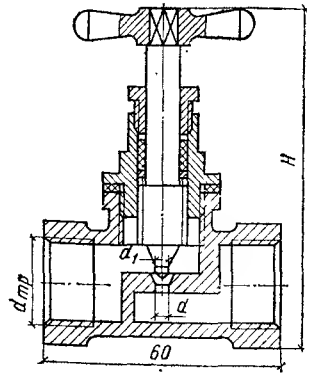


Рис. 28.4. Кран регулирующий трехходовой с $D_у = 20$ мм

Таблица 28.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНОВ ТИПА КРД

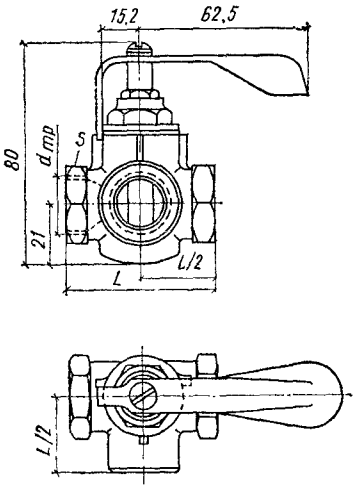


Продолжение табл. 28.4

№ крана	Резьба трубная d, дюймы, при $D_у$		d	d_1	H при $D_у$, мм		Величина скида при $D_у$, мм		Масса при $D_у$, мм	
	15	20			15	20	15	20	15	20
2	$^1/_2$	$^3/_4$	2,8	2,4	90	110	37	34	0,26	0,37
7			3,4	3,0						
9			3,7	3,3						
11			4,1	3,7						
13			4,5	4,1						
15			5,0	4,6						

Примечание. Основные детали кранов изготовляются из латунного сплава.

Таблица 28.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНОВ РЕГУЛИРУЮЩИХ ТРЕХХОДОВЫХ ЛАТУННЫХ



Условный проход	Резьба трубная d, дюймы	L	S	Величина скида	Масса
15	$^1/_2$	55	27	32	0,35
20	$^3/_4$	60	32	34	0,39

Примечание. Основные размеры даны по чертежам СКБ Мосстроя № 2177, 2178 и 2178А, масса — по информационным данным ЦКБА

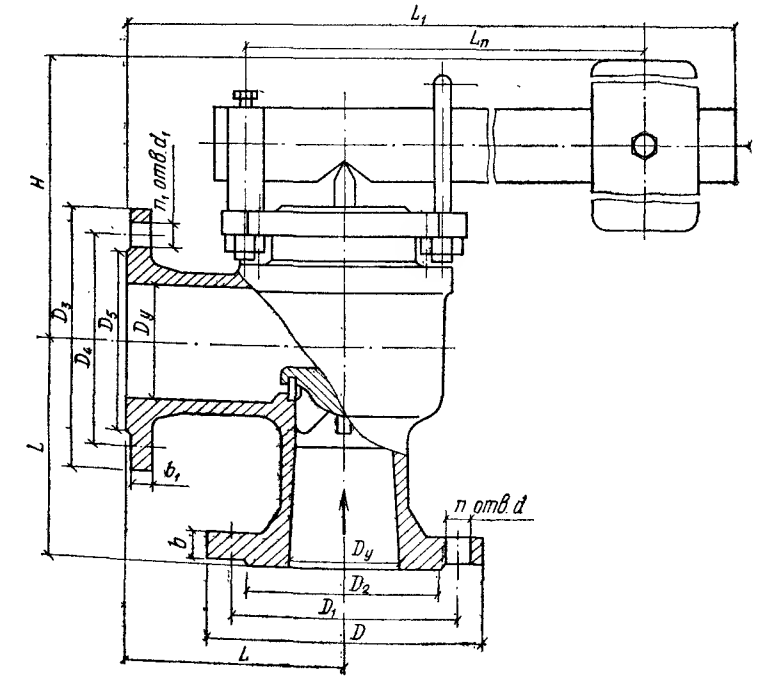
ГЛАВА 29. КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ И ОБРАТНЫЕ

29.1. Клапаны предохранительные

Клапаны предохранительные малоподъемные однорычажные фланцевые 17ч3бр1 (табл. 29.1) **и двухрычажные 17ч5бр** (табл. 29.2) применяются на стационарных паровых и водогрейных котлах, резервуарах или трубопроводах для воды и пара с рабочей температурой от минус 15 до 225 °С. При температуре окружающей среды до 50 °С $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²), а при 225 °С $p_р = 1{,}45$ МПа (14,5 кгс/см²).

Присоединительные фланцы рассчитаны: входной на $p_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²), выходной на $p_у = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см²).

Таблица 29.1. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 17ч3бр1



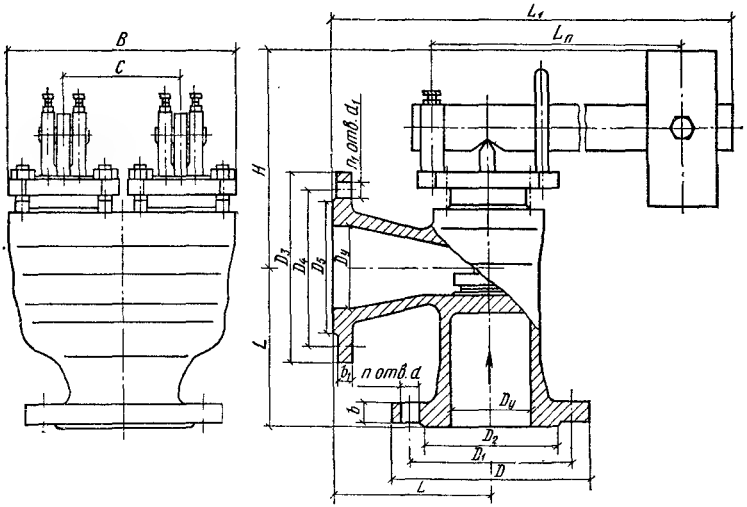
Продолжение табл. 29.1

Условный проход $D_у$	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5
25	100	421	115	85	68	100	75	60
40	100	483	145	110	88	130	100	80
50	125	743	160	125	102	140	110	90
80	155	943	195	160	138	185	150	128
100	175	1146	215	180	158	205	170	148

Продолжение табл. 29.1

Условный проход $D_у$	b	b_1	d	d_1	H	n	n_1	K_{vmax}, т/ч	Масса (без груза)
25	14	12	14	12	230	4	4	1,6	4,75
40	16	13	18	14	300	4	4	4,0	8,53
50	17	13	18	14	375	4	4	6,3	14,0
80	19	15	18	18	468	4	4	16,0	28,15
100	21	15	18	18	500	8	4	25,0	38,4

Таблица 29.2. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 17ч5бр



Условный проход $D_у$	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	b	b_1
180(50×2)	155	773	195	160	138	185	150	128	19	15
125(80×2)	185	973	245	210	188	235	200	178	23	17
50(100×2)	200	1171	280	240	212	260	225	202	25	17

Продолжение табл. 29.2

Условный проход $D_у$	d	d_1	~H	B	C	n	n_1	$K_{v\max}$, т/ч	Масса (без грузов)
180(50×2)	18	18	420	226	118	4	4	16	33,16
125(80×2)	18	18	508	296	154	8	8	40	60,91
150(100×2)	23	18	540	360	184	8	8	63	81,9

Клапаны могут быть изготовлены с ответными фланцами.

В зависимости от величины рабочего давления клапаны по особому заказу могут быть укомплектованы необходимым числом грузов. Выбирать и устанавливать грузы в зависимости от величины рабочего давления следует в соответствии с данными, приведенными в табл. 29.3. Клапаны устанавливают вертикально, крышками вверх, с горизонтальным расположением рычага.

Клапаны предохранительные малоподъемные однорычажные, фланцевые 17с3нж (табл. 29.4) и двухрычажные 17ч5нж (табл. 29.5) применяются на стационарных паровых и водогрейных котлах, резервуарах или трубопроводах для воды и пара с рабочей температурой от минус 40 до 425 °С. При температуре окружающей среды до 50 °С $p_у$=2,5 МПа (25 кгс/см²), а при 425 °С $p_р$=1,4 МПа (14 кгс/см²).

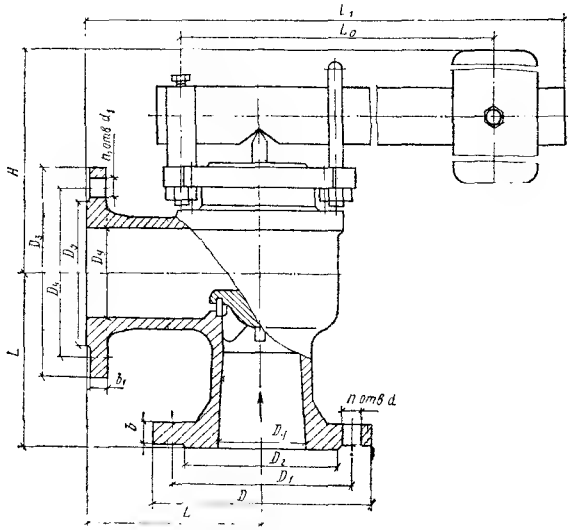
Таблица 29.3. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫБОРА И УСТАНОВКИ ГРУЗОВ НА РЫЧАГАХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ 17ч3бр1 И 17ч5бр

Диапазон рабочего давления $p_р$, МПа (кгс/см²)	$D_у$=25 мм			$D_у$=40 мм			$D_у$=50 мм		
	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм
0,2—0,4(2—4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,2—0,5(2—5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4—0,9(4—9)	1	5	367	—	—	—	—	—	—
0,4—1,2(4—12)	—	—	—	—	—	—	1	11,5	190—560
0,5—0,7(5—7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,5—0,9(5—9)	—	—	—	1	11,5	440	—	—	—
0,6—0,9(6—9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,8—1,0(8—10)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0—1,3(10—13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0—1,6(10—16)	2	10	367	2	23	440	2	11,5	210—540
1,1—1,3(11—13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,4—1,6(14—16)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 29.3

Диапазон рабочего давления $p_р$, МПа (кгс/см²)	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_ц$, мм	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_ц$, мм	Число грузов	Масса грузов, кг	Длина плеча рычага $L_ц$, мм
	$D_у$=80(50×2) мм			$D_у$=80; 125 (80×2) мм			$D_у$=100: 150 (100×2) мм		
0,2—0,4(2—4)	—	—	—	—	—	—	1	27	285—417
0,2—0,5(2—5)	—	—	—	1	24	165—585	—	—	—
0,4—0,9(4—9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4—1,2(4—12)	2	11,5	190—530	—	—	—	—	—	—
0,5—0,7(5—7)	—	—	—	—	—	—	2	27	473—700
0,5—0,9(5—9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,6—0,9(6—9)	—	—	—	2	24	360—585	—	—	—
0,8—1,0(8—10)	—	—	—	—	—	—	3	27	536—700
1,0—1,3(10—13)	—	—	—	3	24	430—570	—	—	—
1,0—1,6(10—16)	4	11,5	311—540	—	—	—	—	—	—
1,1—1,3(11—13)	—	—	—	—	—	—	4	27	583—698
1,4—1,6(14—16)	—	—	—	4	24	460—570	5	27	605—697

Таблица 29.4. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 17с3нж

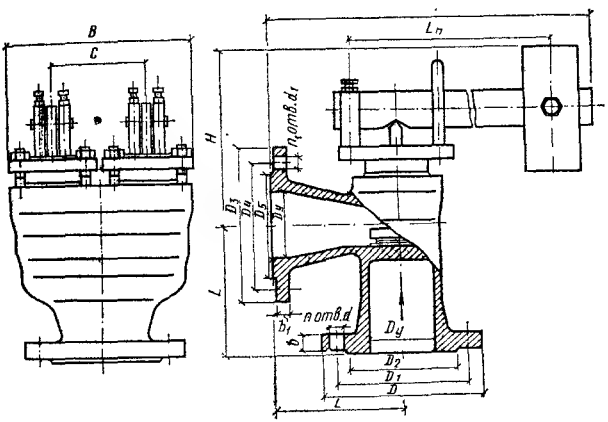


Условный проход $D_у$	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_0
50	125	750	160	125	102	160	125	102
80	155	950	195	160	138	195	160	138

Продолжение табл. 29.4

Условный проход $D_у$	b	b_1	d	d_1	H	n	n_1	K_{vmax}, т/ч	Масса (без груза)
50	17	14	18	18	375	4	4	6,3	19
80	19	17	18	18	468	8	4	16	32,16

Таблица 29.5. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 17с5нж



Условный проход $D_у$	L	L_1	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	b	b_1
80(50×2)	155	780	195	160	138	195	160	138	19	17
125(80×2)	185	980	270	220	188	245	210	188	25	19

Продолжение табл. 29.5

Условный проход $D_у$	d	d_1	H	B	C	n	n_1	K_{vmax}, т/ч	Масса (без грузов)
80(50×2)	18	18	420	222	114	8	4	16	35,9
125(80×2)	27	18	468	290	148	8	8	40	73

Выбирать и устанавливать грузы следует, руководствуясь табл. 29.6.

Клапаны КСШ-0,7-810 (рис. 29.1) применяют вместо гидравлических предохранительных выкидных приспособлений на паровых котлах любых типов, конструкций и паропроизводительностей, рабочее избыточное давление в которых не превышает 0,07 МПа.

Техническая характеристика клапана КСШ-0,7-810

Диаметр прохода в седле клапана, мм	52
Рабочее давление пара в котле, МПа (кгс/см²)	0,07(0,7)
Расчетное давление пара (при выбросе), МПа (кгс/см²)	0,08(0,8)
Пропускная способность клапана (по пару), кг/ч, при давлении пара в котле 0,08 МПа (8 кгс/см²)	810
Масса клапана, кг	40

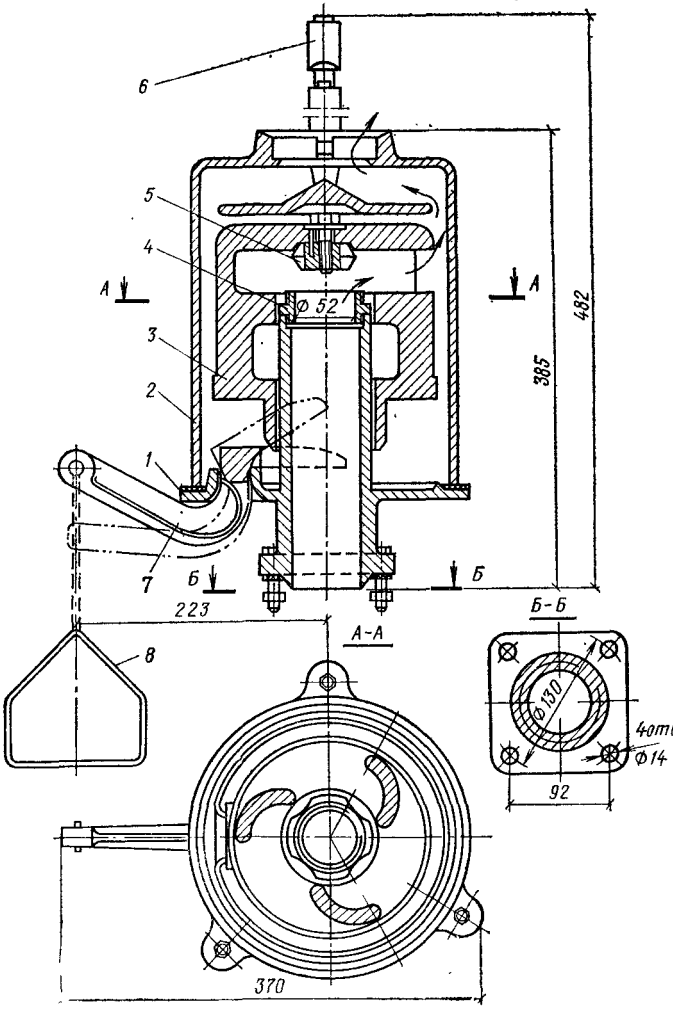


Рис. 29.1. Клапан предохранительный самопритирающийся КСШ-0,7-810
1 — корпус клапана; *2* — колпак; *3* — груз-крыльчатка; *4* — седло; *5* — гриб; *6* — свисток; *7* — рычаг; *8* — ручки

Таблица 29.6. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫБОРА И УСТАНОВКИ ГРУЗОВ НА РЫЧАГАХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ 17с3нж И 17с5нж

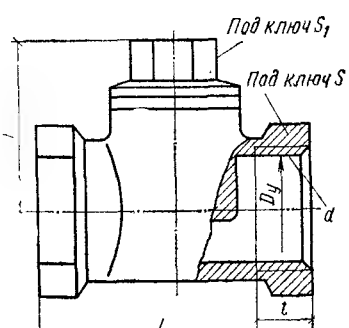
Диапазон рабочего давления $p_р$, МПа (кгс/см²)	Число грузов по 11,5 кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм	Число грузов по 11,5 кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм	Число грузов по 24 кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм	Число грузов по 24 кг	Длина плеча рычага $L_п$, мм
	$D_у$=50 мм		$D_у$ 80 мм		$D_у$=80 (50×2) мм		$D_у$=125 (80×2) мм	
0,2—0,5(2—5)	—	—	1	165—585	—	—	2	165—585
0,4—0,9(4—9)	1	190—560	—	—	2	190—560	—	—
0,6—0,9(6—9)	—	—	2	360—585	—	4	4	360—585
1,0—1,3(10—13)	—	—	3	360—585	—	—	6	430—570
1,0—1,6(10—16)	2	310—540	—	—	4	310—540	—	—
1,4—1,3(14—13)	—	—	—	—	—	—	8	410—570
1,4—1,7(14—17)	—	—	4	410—570	—	—	—	—
1,7—2,1(17—21)	3	380—480	—	—	6	380—480	—	—
2,2—2,5(22—25)	4	380—450	—	—	6	380—450	—	—

29.2. Клапаны обратные

Клапаны обратные применяются на трубопроводах для предотвращения обратного потока воды и пара. Их устанавливают на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх.

Клапан обратный подъемный муфтовый латунный 16Б1бк (табл. 29.7) устанавливают при температуре до 225 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²), а при t=225 °С на $p_р$=1,2 МПа (12 кгс/см²).

Таблица 29.7. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 16Б1бк



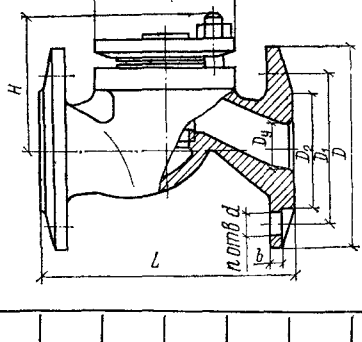
Продолжение табл. 29.7

Условный проход $D_у$	Резьба трубная d, дюймы	L	l	~H	S	S_1	Масса
15	$^1/_2$	55	12	38	27	19	0,23
20	$^3/_4$	65	14	42	32	22	0,3
25	1	80	16	42	41	22	0,5
40	$1\,^1/_2$	110	20	70	60	32	1,43
50	2	130	22	80	70	36	2

Клапаны обратные подъемные фланцевые ковкого чугуна (табл. 29.8) устанавливают на трубопроводе в зависимости от температуры на следующее давление:

Тип клапана	16кч9бр	16кч9п	16кч9нж
$p_у$, МПа (кгс/см²)	2,5(25)	2,5(25)	2,5(25)
$p_р$, МПа (кгс/см²), при t, °С:			
225	2,2(22)	2,2(22)	2,2(22)
300	—	—	2,0(20)
150	—	2,4(24)	—

Таблица 29.8. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ 16кч9бр, 16кч9п, 16кч9нж

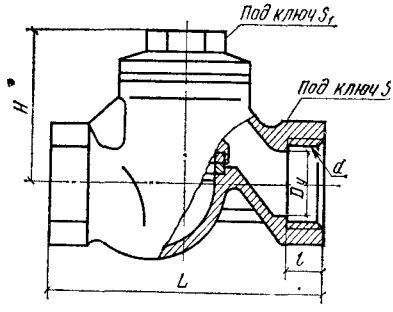


Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	b	d	~H	$a \times c$	n	Масса
32	180	135	100	78	15	18	90	100×100	4	6,2
40	200	145	110	88	15	18	105	112×118	4	8,4
50	230	160	125	102	17	18	105	124×127	4	11,2
65	290	180	145	122	19	18	140	150×168	8	19,8
80	310	195	160	138	21	18	155	174×192	8	24,7

Клапаны 16кч9бр изготовляют с уплотнением в корпусе и золотнике из латуни, 16кч9нж — из коррозионностойкой стали, 16кч9п — с уплотнением в золотнике из фторопласта, а в корпусе из чугуна.

Клапаны обратные подъемные муфтовые ковкого чугуна 16кч11р и 16 кч11к (табл. 29.9) устанавливают при рабочей температуре воды до 50 °С на $p_у=1{,}0$ МПа (10 кгс/см²) и $p_р=1{,}0$ МПа (10 кгс/см²).

Таблица 29.9. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНОВ 16кч11р И 16кч11к

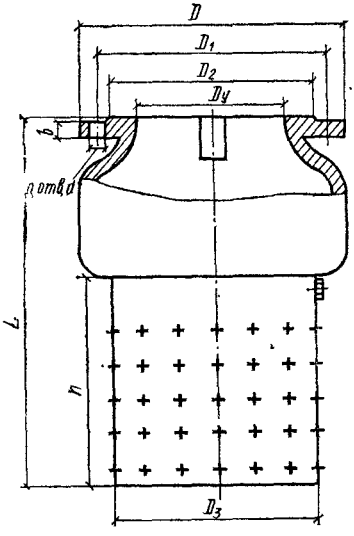


Условный проход $D_у$	Резьба трубная d, дюймы	L	l	~H	S	S_1	Масса
15	1/2	90	12	55	27	24	0,5
20	3/4	100	14	60	36	24	0,8
25	1	120	16	65	41	27	1,0
32	1 1/4	140	18	75	50	32	1,8
40	1 1/2	170	20	90	60	32	3,0
50	2	200	22	100	70	36	4,0

Клапан 16кч11р изготовляют с уплотнением в золотнике из резины, 16кч11к — из кожи.

Клапан обратный приемный с сеткой фланцевый чугунный 16ч42р (табл. 29.10) применяется в насосных установках на концах вертикального трубопровода для воды, нефти и других неагрессивных сред с рабочей температурой до 50 °С на $p_у=0{,}25$ МПа (2,5 кгс/см²) и $p_р=0{,}25$ МПа (25 кгс/см²).

Таблица 29.10. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КЛАПАНА 16ч42р



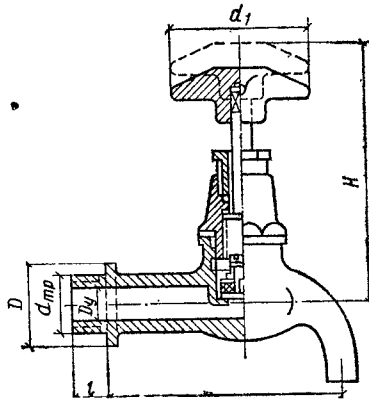
Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d	h	n	Масса
50	165	140	110	90	85	13	14	84	4	3,8
80	235	185	150	128	120	15	18	120	4	8
100	285	205	170	148	140	15	18	156	4	11
150	395	260	225	202	200	17	18	216	8	24
200	485	315	280	258	265	19	18	274	8	42
250	575	370	335	312	370	20	18	290	12	98
300	665	435	395	365	440	20	23	344	12	145
400	778	535	495	465	645	24	23	390	16	210

Уплотнение в затворе — резина. Клапаны изготовляют с одной захлопкой ($D_у$=50; 80; 100; 150 и 200 мм), с двумя ($D_у$=250 и 300 мм) и четырьмя захлопками ($D_у$=400 мм).

ГЛАВА 30. АРМАТУРА ВОДОРАЗБОРНАЯ, ТУАЛЕТНАЯ И СМЫВНАЯ

30.1. Краны водоразборные настенные КВ-15Д, КВ-20Д и КВ-15АД по ГОСТ 20275—74 (табл. 30.1 и 30.2)

Таблица 30.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КРАНОВ ВОДОРАЗБОРНЫХ



$D_у$	Резьба трубная d, дюймы	L	H (в открытом положении)	D	l	d_1	Масса
15	1/2	90	80	30	13	50	0,3
20	3/4	105	80	35	14	50	0,35

Примечание. Масса КВ-15АД 0,45 кг.

Краны КВ-15Д и КВ-20Д предназначены для подачи воды к раковинам и мойкам, кран КВ-15АД — к раковинам и умывальникам.

Таблица 30.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРАНОВ

Тип крана	Расчетный расход воды, л/с	Рабочее давление, МПа	Вылет от стены, мм
КВ-15Д	0,2	0,03	90
КВ-20Д	0,4	0,03	105
КВ-15АД	0,07	0,06	90

30.2. Кран туалетный настольный с жестко закрепленным изливом типа КТН15ЖД (по ГОСТ 20275—74)

Кран типа КТН15ЖД (рис. 30.1) устанавливается на полочке умывальника и присоединяется к водопроводу под умывальником.

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,07
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Масса, кг	0,35

30.3. Кран туалетный настенный типа КТ15Д по ГОСТ 20275—74 (рис. 30.2)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,07
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Диаметр подводки, мм (дюймы)	15 (1/2)
Высота установки крана над умывальником, мм	200
Масса, кг	0,34

Кран банный бронзовый цапковый $D_у=20$ мм под резьбу трубную 3/4″ показан на рис. 30.3.

30.4. Кран писсуарный типа Кр-Н-П (рис. 30.4)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,2
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,03 (0,3)
Диаметр подводки, мм (дюймы)	15 (1/2)
Масса, кг	0,3

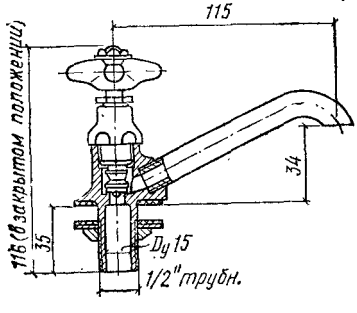


Рис. 30.1. Кран туалетный настольный с жестко закрепленным изгибом типа КТН15ЖД

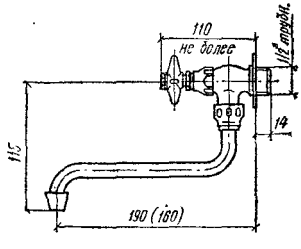


Рис. 30.2. Кран туалетный настенный типа КТ15Д

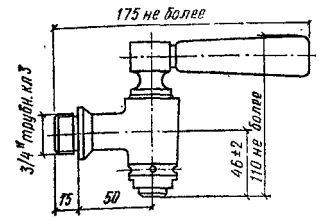


Рис. 30.3. Кран банный бронзовый цапковый с $D_у$=20 мм

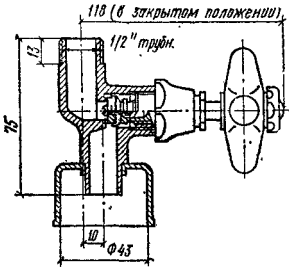


Рис. 30.4. Кран писсуарный типа Кр-Н-П с $D_у$=15 мм

30.5. Смывной кран полуавтоматический типа Кр141 (по ТУ 21-26-89-74)

Кран типа Кр141 (рис. 30.5) предназначен для промывки унитазов и напольных чаш в общественных и промышленных зданиях. Время промывки 6—10 с.

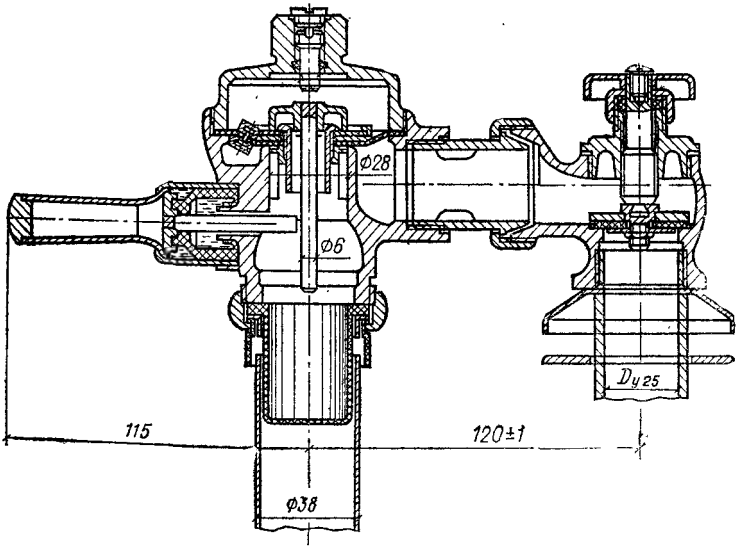


Рис. 30.5. Кран смывной полуавтоматический типа Кр141

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	1,2
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,08 (0,8)
Масса, кг	2,5

ГЛАВА 31. СМЕСИТЕЛЬНАЯ ТУАЛЕТНАЯ АРМАТУРА

31.1. Смеситель для умывальника с нижней камерой смешения с аэратором и металлическим маховичком См-Ум-НКСА по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.1)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,7
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,07 (0,7)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1,2)
Расстояние между подводками, мм	150—200
Масса, кг	1,35

31.2. Смеситель для умывальника настенный типа См-Ум-НВР по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.2)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,1
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	150
Высота установки смесителя над умывальником, мм	200
Масса, кг	1,0

31.3. Смеситель с локтевым пуском для умывальника типа См-Ум-Млк по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.3)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,1
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	150
Вылет излива от стены, мм	230
Длина рукоятки, мм	175
Угол поворота рукоятки, град	120
Высота установки смесителя над умывальником, мм	200
Масса, кг	2,1

31.4. Смеситель с душевой сеткой на гибком шланге для умывальника парикмахерских типа См-Ум-ПШЛ по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.4)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,12
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,03 (0,3)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	190
Диаметр душевой сетки, мм	60
Масса, кг	2,5

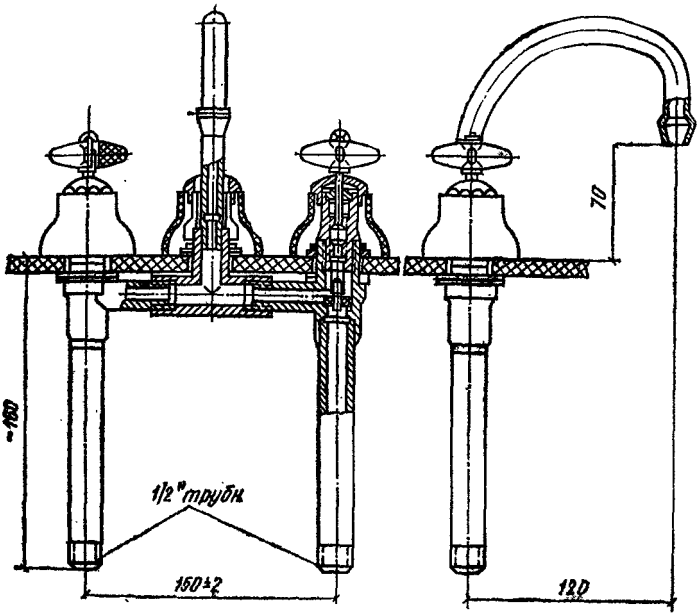


Рис. 31.1. Смеситель для умывальника с нижней камерой смешения См-Ум-НКСА

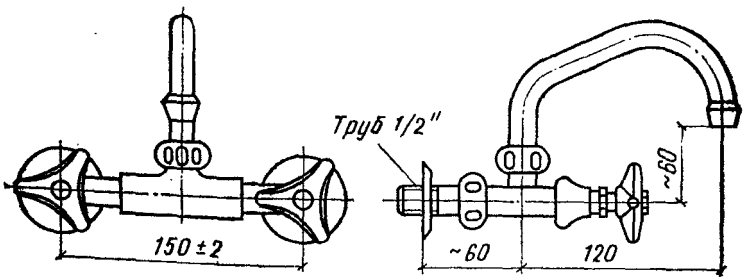


Рис. 31.2. Смеситель для умывальника См-Ум-НВР

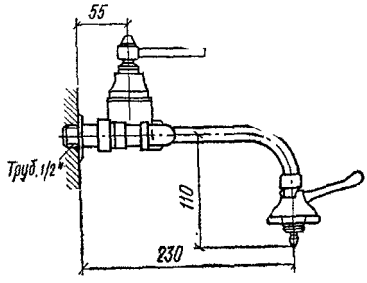
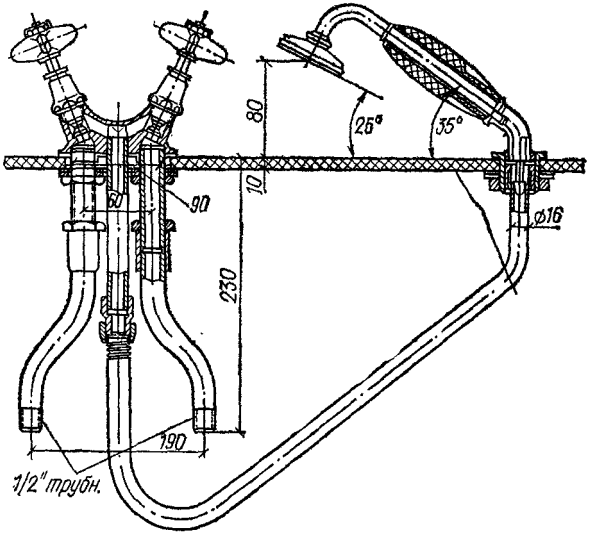


Рис. 31.3. Смеситель с локтевым пуском для умывальника См-Ум-МЛК

Рис. 31.4. Смеситель с душевой сеткой на гибком шланге для умывальника парикмахерских См-Ум-ПШЛ



31.5. Смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге с золотниково-кривошипным переключателем СМ-В-Шл-3П по ГОСТ 19874—74 (рис. 31.5)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,3
Рабочее давление МПа (кгс/см²)	0,04 (0,4)
Диаметр подводки, мм (дюймы)	15 (1/2")
Высота установки, мм, над полом:	
смесителя	780
душевой сетки	2100
Вылет излива от колонки, мм	210
Масса, кг	1,9

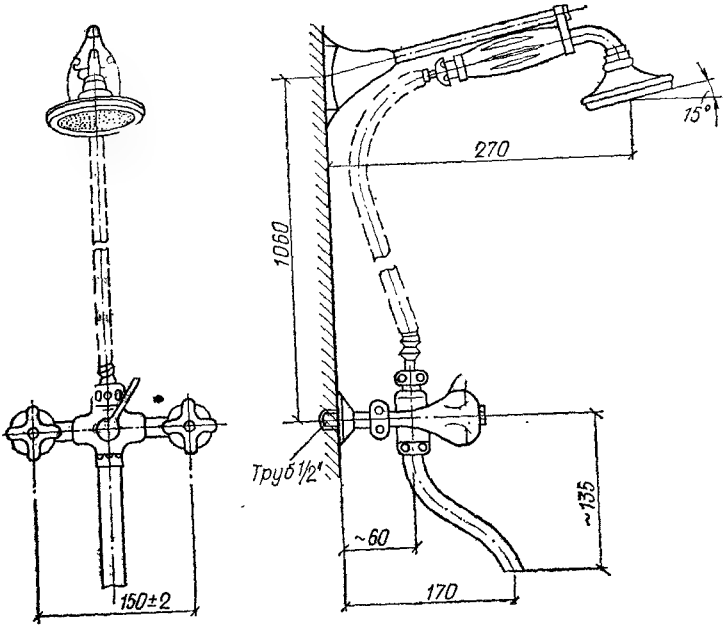


Рис. 31.5. Смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге с переключателем См-В-Шл-3П

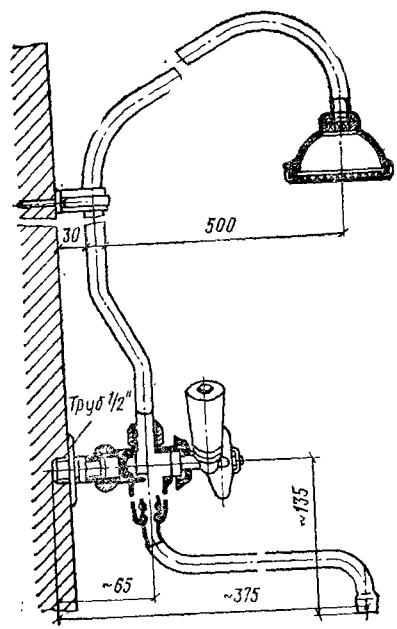


Рис. 31.6. Смеситель общий для ванны и умывальника со стационарной душевой сеткой См-ВУ-Ст

31.6. Смеситель общий для ванны и умывальника со стационарной душевой сеткой См-ВУ-Ст по ГОСТ 19874—74 (рис. 31.6)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,3
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,03 (0,3)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между соединительными патрубками, мм	150
Высота установки, мм, над полом:	
смесителя	1050
душевой сетки	2100
Вылет излива, мм	310
Масса, кг	2,05

31.7. Смеситель для душевых установок со стационарной душевой трубкой и сеткой См-Д-Ст по ГОСТ 19874—74 (рис. 31.7)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,12
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,03 (0,3)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	150
Высота установки смесителя над полом, мм	1200
Вылет душевой сетки от стены, мм	300
Масса, кг	1,43

Смеситель устанавливается в душевых кабинах общественных зданий и бытовых помещений промышленных зданий.

31.8. Смеситель для душа с душевой сеткой на гибком шланге См-Д-Шл по ГОСТ 19874—74 (рис. 31.8)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,12
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,03 (0,3)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	150
Высота установки, мм, от пола:	
смесителя	1200
кронштейна для крепления душевой сетки	1850
Масса, кг	1,67

Смеситель устанавливается в зданиях, оборудованных душевыми поддонами, а также в душевых кабинах и павильонах при наличии горячего водоснабжения.

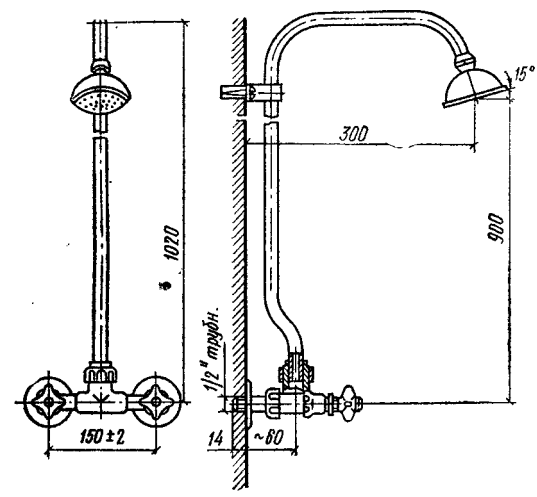


Рис. 31.7. Смеситель для душевой установки со стационарной душевой трубкой и сеткой См-Д-Ст

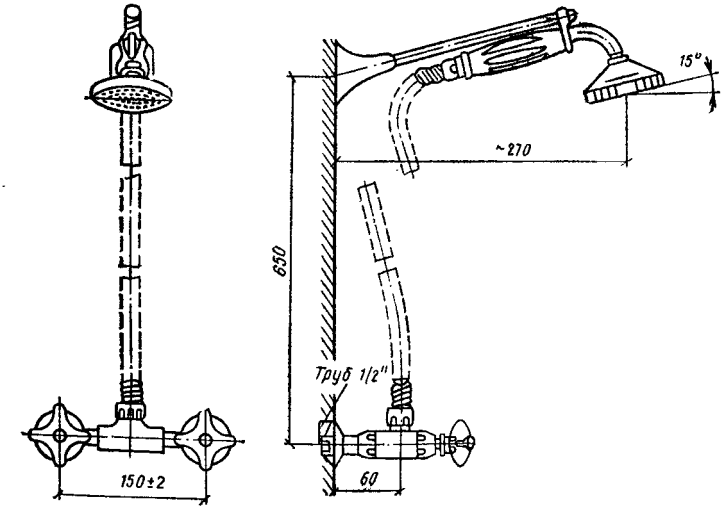


Рис. 31.8. Смеситель для душа с душевой сеткой на гибком шланге См-Д-Шл

31.9. Смеситель для мойки центральный См-М-ВКСЦ по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.9)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,2
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Диаметр подводок мм	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	130
Масса, кг	1,25

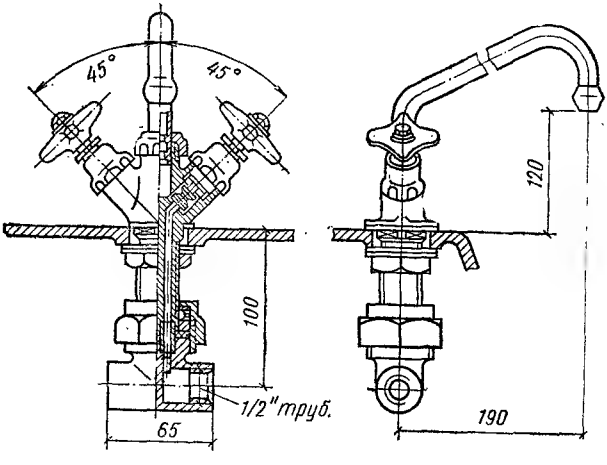


Рис. 31.9. Смеситель для мойки центральный См-М-ВКСЦ

31.10. Смеситель для мойки настенный с нижним изливом См-М-НН по ГОСТ 19802—74 (рис. 31.10)

Технические данные

Расчетный расход воды, л/с	0,2
Рабочее давление, МПа (кгс/см²)	0,02 (0,2)
Диаметр подводок, мм (дюймы)	15 (1/2)
Расстояние между подводками, мм	150
Высота установки смесителя над мойкой, мм	200
Масса, кг	1,07

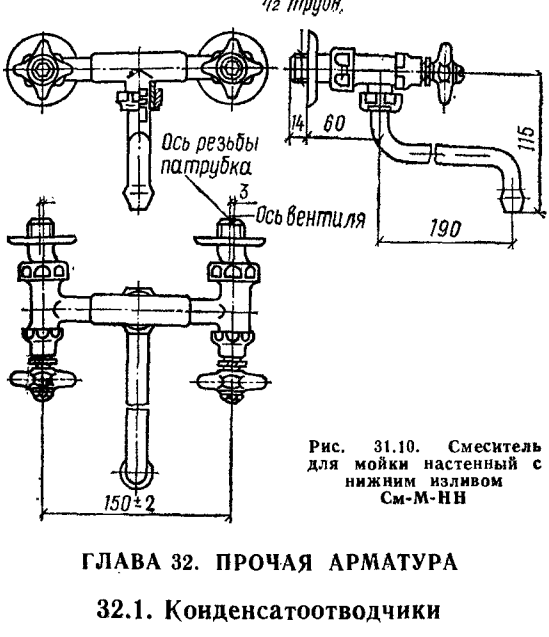


Рис. 31.10. Смеситель для мойки настенный с нижним изливом См-М-НН

ГЛАВА 32. ПРОЧАЯ АРМАТУРА

32.1. Конденсатоотводчики

Конденсатоотводчики предназначены для автоматического отвода конденсата водяного пара из пароприемников и трубопроводов. Конденсатоотводчики устанавливают на горизонтальных трубопроводах и пароприемниках крышкой или маховиком вверх.

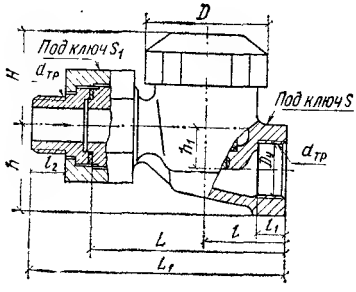
Конденсатоотводчик термостатический с муфтовым и цапковым присоединением 45кч6бр (табл. 32.1) применяется для отвода конденсата водяного пара при рабочей температуре до 150 °С на $p_у$=0,6 МПа (6 кгс/см²) и $p_р$=0,57 МПа (5,7 кгс/см²).

Уплотнение в затворе — золотник, который приводится в действие термостатом.

Конденсатоотводчик термодинамический муфтовый 45ч12нж (табл. 32.2) применяется для отвода конденсата водяного пара при рабочей температуре до 200 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и $p_р$=1,5 МПа (15 кгс/см²). Уплотнение в затворе обеспечивается тарелкой.

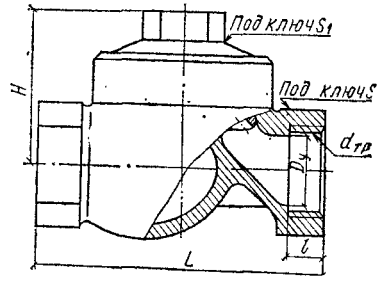
Конденсатоотводчик термодинамический муфтовый с обводом 45ч15нж (табл. 32.3) применяется для отвода конденсата пара при рабочей температуре до 200 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и $p_р$=1,5 МПа (15 кгс/см²). Уплотнение в затворе обеспечивается тарелкой и седлом. Для принудительного открытия и продувки системы имеется специальное устройство — обвод.

Таблица 32.1. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА 45кч66р



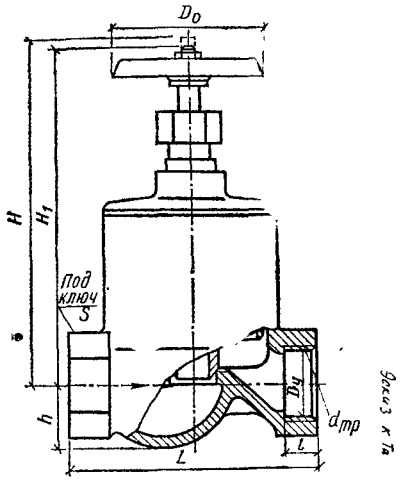
Условный проход $D_у$	Резьба трубная d, дюймы	L	L_1	l	l_1	l_2	~H	h	h_1	S	S_1	D	Масса
15	1/2	100	125	40	14	14	64	45	19	27	41	60	0,8
20	3/4	100	125	40	16	16	64	45	19	36	46	60	0,9

Таблица 32.2. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА 45ч12нж



Условный проход $D_у$	Резьба трубная d, дюймы	l		~H	S	S_1	K_{vmax}, т/ч	Масса
15	1/2	90	14	57	30	30	0,8	0,9
20	3/4	100	16	63	36	30	1,0	1,4
25	1	120	18	68	46	41	1,25	2,0
32	1 1/4	140	20	84	55	41	1,6	3,5
40	1 1/2	170	22	89	60	41	2,0	4,5
50	2	200	24	103	75	41	2,5	6,7

Таблица 32.3. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА 45ч15нж

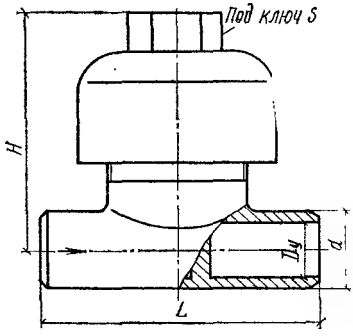


Условный проход $D_у$	L	Резьба трубная d, дюймы	l	$\sim H$	$\sim H_1$	h	S	D_0	K_{vmax}, т/ч	Масса
15	90	1/2	14	157	151	17,5	30	65	0,8	2,1
20	100	3/4	16	157	151	22,5	36	80	1,0	2,7
25	120	1	18	189	180	28,0	46	100	1,25	4,3
32	140	1 1/4	20	197	187	35,0	55	100	1,6	5,4
40	170	1 1/2	22	242	232	42,5	60	120	2,0	8,6
50	200	2	24	248	236	51,5	75	140	2,5	11,5

Конденсатоотводчики термодинамические с патрубками под приварку 45с13нж и 45нж13нж (табл. 32.4) применяются для отвода конденсата водяного пара при температуре до 300° С на $p_у$=4 МПа (40 кгс/см²) и $p_р$=3,2 МПа (32 кгс/см²) для конденсатоотводчика 45с13нж и $p_р$=3,6 МПа (36 кгс/см²) для конденсатоотводчика 45нж13нж. Уплотнение в затворе обеспечивается тарелкой.

Конденсатоотводчики термодинамические фланцевые 45с14нж и 45нж14иж (табл. 32.5) применяются для отвода конденсата водяного пара при температуре до 225 °С на $p_у$=4 МПа (40 кгс/см²) и $p_р$=3,8 МПа (38 кгс/см²). Уплотнение на затворе обеспечивается тарелкой.

Таблица 32.4. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ 45с13нж И 45нж13нж



Условный проход $D_у$	L	d	$\sim H$	S	K_{vmax}, т/ч	Масса
10	80	17	70	30	0,63	0,8
15	90	22	70	30	0,8	1,0
20	100	28	80	30	1,0	1,4
25	120	33	85	30	1,25	1,7
32	140	40	95	41	1,6	2,8
40	170	48	95	41	2,0	4,0
50	200	60	110	41	2,5	6,0

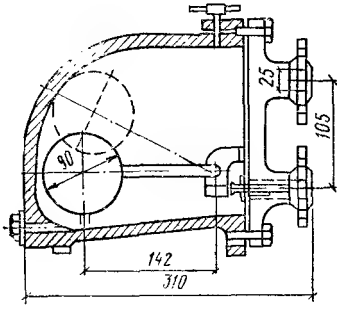
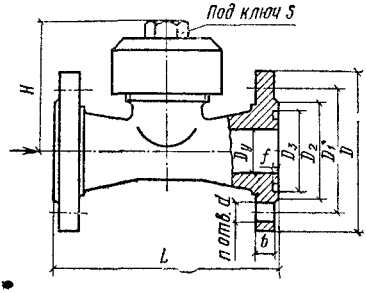


Рис. 32.1. Конденсатоотводчик ВНИИСТО

Корпус и крышка конденсатоотводчика ВНИИСТО на 0,6 МПа (рис. 32.1) выполнена из чугуна; поплавок, втулка, кронштейн, клапан, штырь, ось, заклепка и винт изготовлены из латуни.

Воздух из конденсатоотводчика ВНИИСТО удаляют через кран в верхней части корпуса, загрязнения — через пробку в нижней части.

Таблица 32.5. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ 45с14нж И 45нж14нж



Условный проход $D_у$	L	D	D_1	D_2	D_3	f	b	d	~H	S	n	K_v max, т/ч	Масса
10	130	90	60	40	35	3	14	14	75	30	4	0,63	2,1
15	130	95	65	45	40	3	14	14	85	30	4	0,8	2,3
20	150	105	75	58	51	3	14	14	87	30	4	1,0	3,2
25	160	115	85	68	58	3	14	14	95	30	4	1,25	4,1
32	180	135	100	78	66	3	16	18	100	41	4	1,6	6,4
40	200	145	110	88	76	3	16	18	110	41	4	2,0	8,0
50	230	160	125	102	88	3	17	18	125	41	4	2,5	10,3

32.2. Указания по подбору конденсатоотводчиков

Производительность, т/ч, по конденсату термостатических конденсатоотводчиков всех типов определяют по формулам:

при $t_к/t_н = 0,85 \div 1$

$$G = (1,6 - 1,9)\, K_{v\max} \sqrt{\Delta p \rho_t};$$

при $t_к/t_н < 0,85$

$$G = 3,1\, K_{v\max} \sqrt{\Delta p \rho_t},$$

где K_v max — максимальный коэффициент пропускной способности по холодной воде, т/ч; Δp — перепад давления на конденсатоотводчике, МПа; ρ_t — плотность, кг/м³, среды, проходящей через конденсатоотводчик при данной температуре; $t_к$, $t_н$ — температура конденсата и насыщения пара, °С.

Пропускная способность конденсатоотводчиков типа 45кч6бр и ВНИИСТО выбирается в соответствии с табл. 32.6 и 32.7.

Таблица 32.6. ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ ТИПА 45кч6бр

$D_у$, мм	Пропускная способность G, л/ч, при перепаде давления Δp, МПа (кгс/см²), по горячему конденсату								
	0,01 (0,1)	0,03 (0,3)	0,05 (0,5)	0,07 (0,7)	0,09 (0,9)	0,1 (1)	0,3 (3)	0,5 (5)	0,6 (6)
15	60	105	135	160	180	190	280	360	390
20	105	180	240	280	215	330	470	635	685

Таблица 32.7. ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ ВНИИСТО

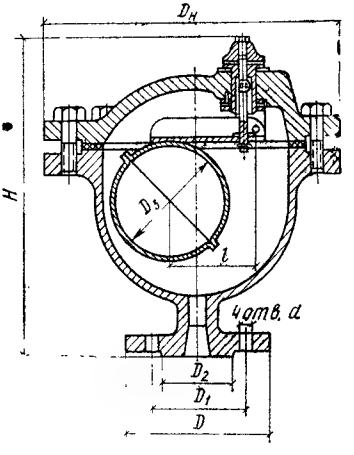
Давление перед конденсатоотводчиком $p_в$, МПа (кгс/см²)	Пропускная способность G, л/ч, при давлении после конденсатоотводчика $p_н$, МПа (кгс/см²)				
	0	0,1 (1)	0,2 (2)	0,3 (3)	0,4 (4)
0,01 (0,1)	620	—	—	—	—
0,03 (0,3)	750	—	—	—	—
0,05 (0,5)	715	—	—	—	—
0,1 (1)	610	—	—	—	—
0,2 (2)	530	1100	—	—	—
0,3 (3)	510	1000	1450	—	—
0,4 (4)	510	935	1370	1650	—
0,5 (5)	520	860	1290	1600	1785

32.3. Воздухоотводчики

Воздухоотводчики предназначены для автоматического удаления воздуха из системы водяного отопления, водоводов и других сетевых устройств, транспортирующих воду температурой не более 95 °С.

Воздухоотводчики автоматические ВНИИСТО (табл. 32.8).

Таблица 32.8. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, МАССА, кг, ВОЗДУХООТВОДЧИКОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВНИИСТО НА $p_у$ =0,5 И 1,6 МПа (5 И 16 кгс/см²)



$p_у$, МПа	$D_н$	H	D	D_1	D_2	D_3	d	l	Масса
0,5	165	172	80	55	40	61	12	50	4,86
1,6	220	236	105	75	58	83	14	7.	12,8

Примечание. Корпус и крышка корпуса выполнены из серого чугуна, остальные детали — из латуни.

Воздухоотводчик автоматический ВНИИГС показан на рис. 32.2.

Воздухоспускной кран конструкции Н. Б. Маевского (рис. 32.3) предназначен для выпуска воздуха из отопительных приборов (ра-

диаторов) систем водяного отопления. Составляющие его детали — корпус и игла — изготовляются из латуни. Кран устанавливается в пробку радиатора воздухоспускным отверстием вниз.

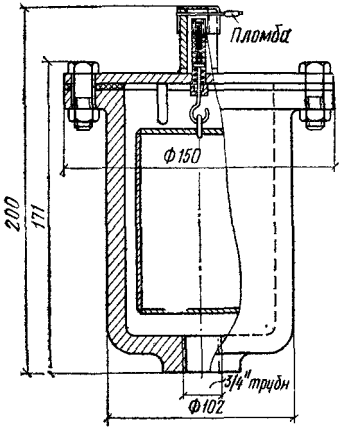


Рис. 32.2. Воздухоотводчик ВНИИГС

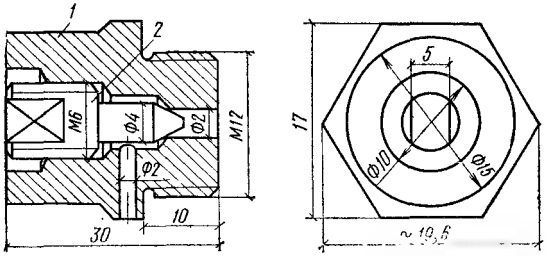
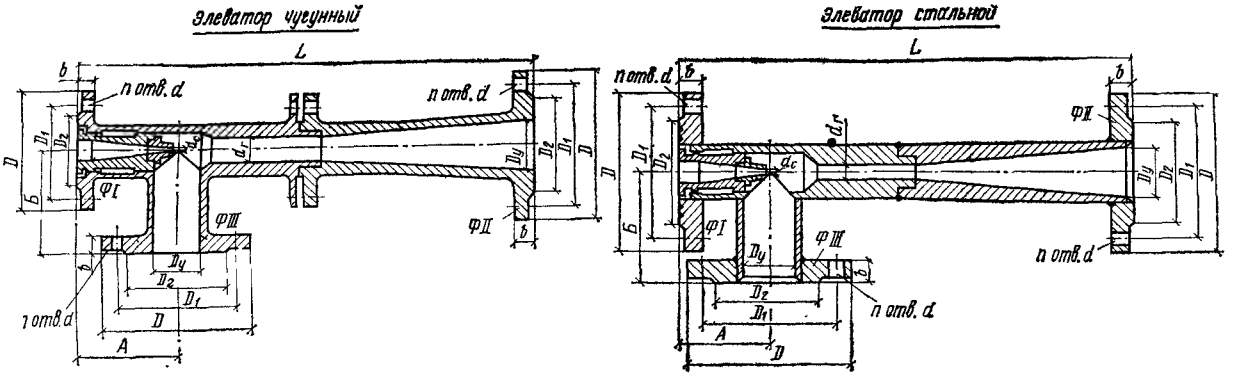


Рис. 32.3. Воздухоспускной кран
1 — корпус; *2* — игла

32.4. Элеваторы водоструйные (табл. 32.9 и 32.10)

Элеваторы водоструйные предназначаются для снижения температуры воды, поступающей из тепловой сети в местную отопительную систему, и создания в последней циркуляционного напора.

Таблица 32.9. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕВАТОРОВ ВТИ МОСЭНЕРГО (ПО ДАННЫМ ОРГРЭС) НА $p_р$ = 1 МПа (10 кгс/см²)



№ элеватора	L	A	Б	$d_с$	$d_г$	Фланец ФI						
						$D_у$	D	D_1	D_2	b	d	n
1	425	90	110	3	15	40	145	110	88	18	18	4
2	425	90	110	4	20	40	145	110	88	18		
3	625	135	155	6	25	50	160	125	102	19		
4	625	135	155	7	30	50	160	125	102	19		
5	625	135	155	9	35	50	160	125	102	19		
6	720	180	175	10	47	80	195	160	138	20		
7	720	180	175	21	59	80	195	160	138	20		

Продолжение табл. 32.9

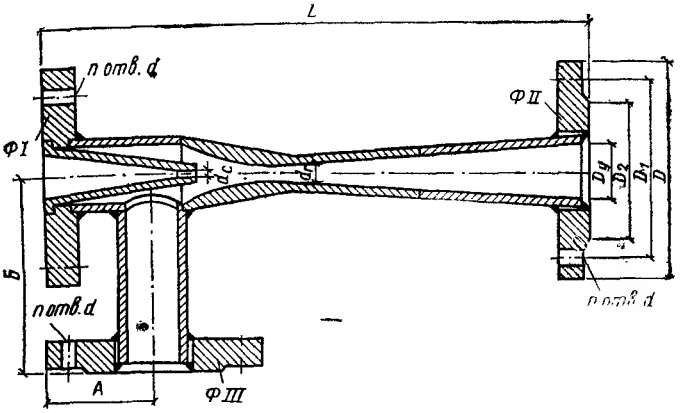
№ элеватора	Фланцы ФII и ФIII							Масса
	$D_у$	D	D_1	D_2	b	d	n	
1	50	160	125	102	$\frac{18}{21}$	18	4	4,5
2	50	160	125	102	$\frac{18}{21}$		4	4,0
3	80	195	160	138	$\frac{22}{25}$		4	25,5
4	80	195	160	138	$\frac{22}{25}$		4	31,0
5	80	195	160	138	$\frac{22}{25}$		4	27,0
6	100	215	180	158	$\frac{22}{27}$		8	39,0
7	100	215	180	158	$\frac{22}{27}$		8	41,5

Примечания: 1. Размер $D_у$ у фланца ФI относится к присоединяемой трубе.

2. Корпусы чугунные элеваторов № 1 и 2 выполняются из одной отливки.

3. Толщина фланцев ФII и ФIII над чертой указана для чугунных элеваторов, под чертой — для стальных (сварных). У последних толщина фланцев значительно завышена по сравнению с требованиями ГОСТ 1255—67.

Таблица 32.10. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЭЛЕВАТОРОВ ВОДОСТРУЙНЫХ СТАЛЬНЫХ 40с10бк



№ элеватора	L	А	Б	d_c	$d_г$	Фланцы ФI, ФII, ФIII						Масса
						$D_у$	D	D_1	D_2*	d	n	
1	360	70	130	3	15	40	145	110	88	18	4	8,3
2	440	93	135	4	20	50	160	125	102			11,3
3	570	104	145	6	25	65	180	145	122			15,5
4	620	125	170	7	30	80	195	160	138			18,7

* **Размер** D_2 относится только к фланцам ФII и ФIII.

32.5. Указания по подбору элеваторов

Для подбора элеваторов должны быть заданы следующие величины: Q — расход тепла в местной системе отопления, кВт; $t_г$ — температура горячей воды в наружной теплосети, °С; t_1 и t_2 — температуры горячей и обратной воды в местной системе отопления, °С; H — потери давления в местной системе отопления, МПа; $p_г$ и $p_{об}$ — давления в горячей и обратной линиях наружной теплосети, МПа.

При выборе элеватора определяют следующие величины:

1) коэффициент подмешивания

$$q = \frac{t_г - t_1}{t_1 - t_2} 1,15; \qquad (32.1)$$

2) количество воды, циркулирующей в местной системе отопления, кг/с

$$G_{м.с} = \frac{Q}{(t_1 - t_2)\,4,19}; \qquad (32.2)$$

3) количество сетевой воды, поступающей в местную систему отопления, кг/с

$$G_{сет} = \frac{G_{м.с}}{1+q}; \qquad (32.3)$$

4) разность давления (располагаемый напор) в теплосети на вводе у элеватора, МПа

$$\Delta p = p_г - p_{об}; \qquad (32.4)$$

5) избыточное давление на вводе, МПа

$$p_{изб} = \Delta p - H. \qquad (32.5)$$

Оптимальные размеры элеватора определяют по формулам:

1) диаметр горловины, мм

$$d_г = 5,3\sqrt[4]{G^2_{м.с}/H}; \qquad (32.6)$$

2) диаметр отверстия сопла, мм

$$d_с = d_г/(1+q); \qquad (32.7)$$

3) минимальную разность давлений Δp_{min} в теплосети на вводе для обеспечения работы элеватора, МПа

$$\Delta p_{min} = 1,4H\,(1+q)^2 \qquad (32.8)$$

В случае если величина Δp_{min} значительно меньше величины располагаемого напора Δp, избыточное давление может быть поглощено дроссельной шайбой или самим элеватором; при этом диаметр отверстия сопла элеватора должен быть равен, мм:

$$d_с = 5,8\sqrt[4]{G^2_{сет}/p_{изб}}. \qquad (32.9)$$

Пример 32.1. Подобрать элеватор при следующих условиях: расход тепла в местной системе $Q=116,3$ кВт; температуры воды в местной системе $t_1=95$ °С и $t_2=70$ °С; потери давления в местной системе $H=0,01$ МПа; давления в теплосети: на вводе $p_г=0,15$ МПа; $p_{об}=0,05$ МПа; температура горячей воды в тепловой сети $t_г=130$ °С.

Решение. 1. Коэффициент подмешивания по формуле (32.1)

$$q = \frac{130 - 95}{95 - 70} 1,15 = 1,6.$$

2. Количество воды, циркулирующей в местной системе, по формуле (32.2)

$$G_{м.с} = \frac{116,3}{(95 - 70)\ 4,19} = 1,12 \text{ кг/с}.$$

3. Количество сетевой воды, поступающей в местную систему, по формуле (32.3)

$$G_{сет} = \frac{1,12}{1 + 1,6} = 0,43 \text{ кг/с}.$$

4. Разность давлений в теплосети по формуле (32.4)

$$\Delta p = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ МПа}.$$

5. Избыточное давление на вводе по формуле (32.5)

$$p_{изб} = 0,10 - 0,01 = 0,09 \text{ МПа}.$$

6. Диаметр горловины по формуле (32.6)

$$d_г = 5,3 \sqrt[4]{1,12^2/0,01} = 17,5 \text{ мм}.$$

Принимаем элеватор теплосети Мосэнерго № 2 с горловиной диаметром $d_г = 20$ мм.

7. Диаметр отверстия сопла по формуле (32.7)

$$d_с = 20/(1 + 1,6) = 7,7 \text{ мм}.$$

8. Минимальная разность давлений в теплосети по формуле (32.8)

$$\Delta p_{min} = 1,4 \cdot 0,01\ (1 + 1,6)^2 = 0,095 \text{ МПа},$$

т. е. меньше располагаемого напора $\Delta p = 0,1$ МПа.

9. Для поглощения избыточного давления элеватором диаметр отверстия его сопла по формуле (32.9)

$$d_с = 5,8 \sqrt[4]{0,43^2/0,09} = 7 \text{ мм}.$$

32.6. Запорные устройства указателя уровня кранового типа цапковые и фланцевые по ГОСТ 9652—68

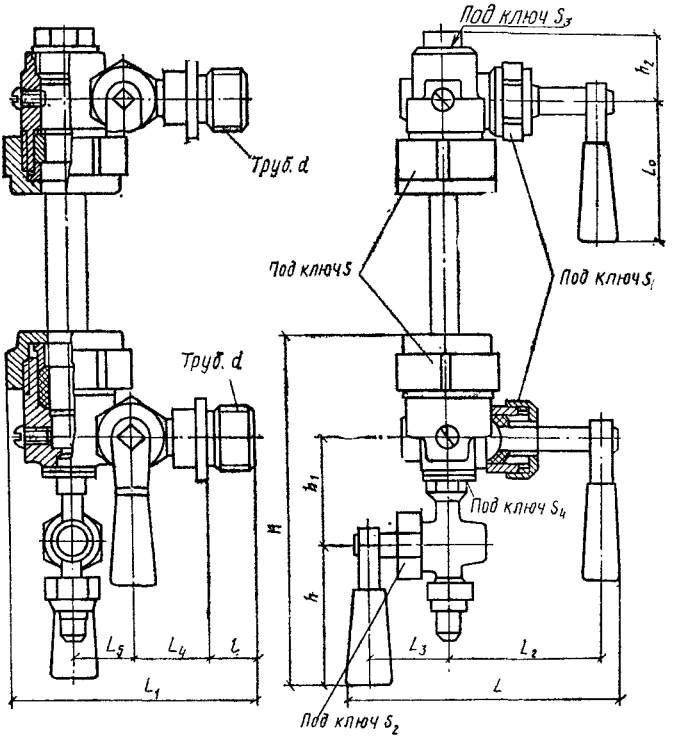
Запорное устройство состоит из верхнего и нижнего кранов и пробно-спускного крана для продувки. Присоединительные концы верхнего и нижнего кранов — цапковые или фланцевые.

Для указателя уровня применяют стекло наружным диаметром 20 мм по ГОСТ 8446—74. Длина стекла должна быть на 20 мм (для устройств 12Б1бк и 12Б2бк) и на 36 мм (для устройств 12Б3бк) меньше установочного размера между осями присоединительных концов или фланцев.

Материал: основных деталей — латунь; накидной гайки — ковкий чугун; ручки — пластмасса; набивки — пропитанный асбест.

Запорное устройство указателя уровня кранового типа цапковое 12Б1бк применяется при температуре воды или пара до 225 °С на давление $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и $p_р$=1,2 МПа (12 кгс/см²) (табл. 32.11).

Таблица 32.11. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА 12Б1бк



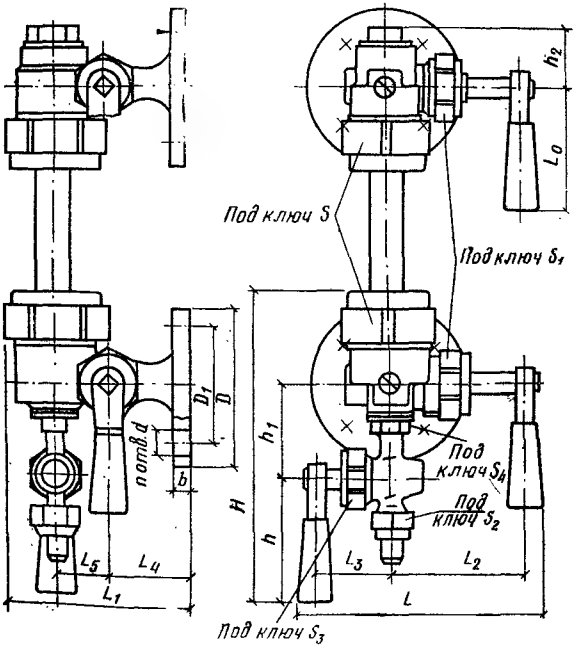
Условный проход	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	Труб. d	l	H
20	128	110	60	45	35	28	3/4″	22	165

Продолжение табл. 32.11

Условный проход	h	h_1	h_2	L_0	S	S_1	S_2	S_3	S_4	Масса
20	65	47	30	65	46	32	30	22	14	2,09

Запорное устройство указателя уровня кранового типа фланцевое 12Б26к применяется при температуре воды или пара до 225 °С на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) и $p_р$=1,2 МПа (12 кгс/см²) (табл. 32.12).

Таблица 32.12. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА 12Б26к

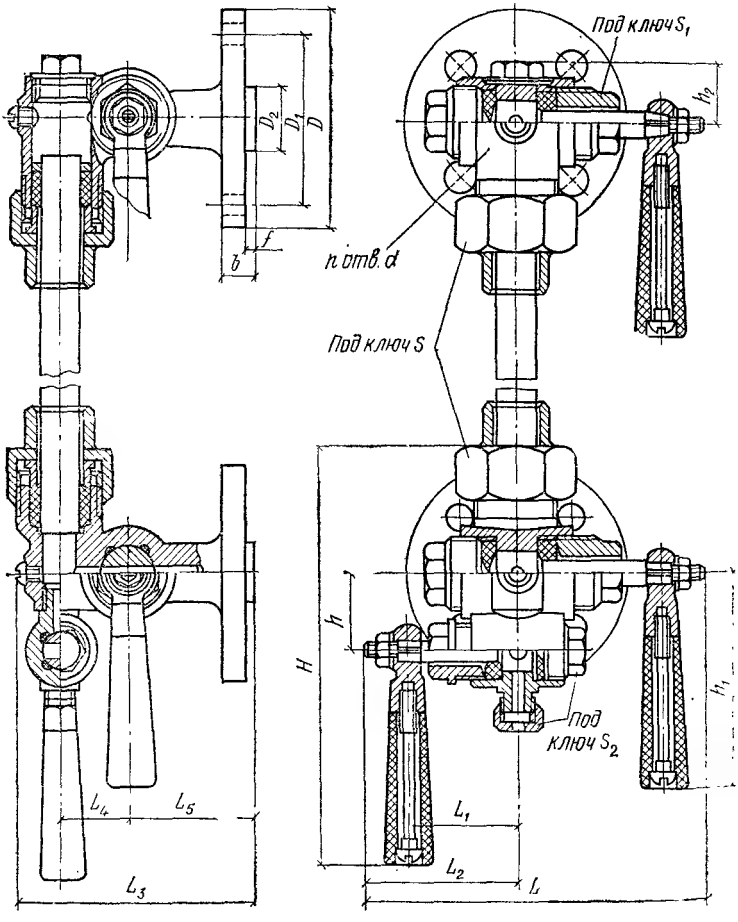


Условный проход	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	D	D_1	b	d	~H	h
20	128	95	60	45	43	28	85	60	9	14	165	65

Продолжение табл. 32.12

Условный проход	h_1	h_2	L_0	S	S_1	S_2	S_3	S_4	n	Масса
20	47	30	65	46	32	24	22	14	4	2,69

Таблица 32.13. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА 12Б3бк



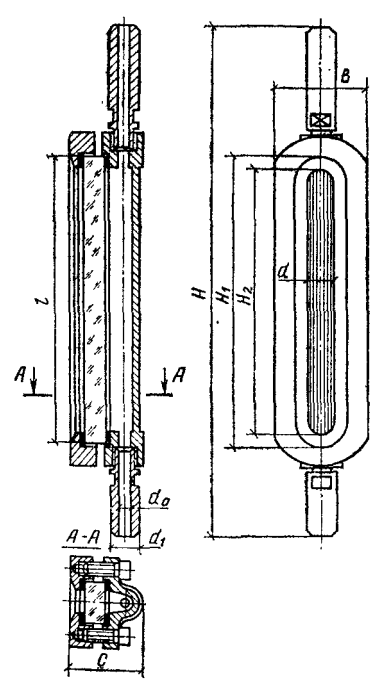
Продолжение табл. 32.13

Условный проход	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	D	D_1	D_2	f
20	135	55	67,5	115	32	59	105	75	30	4

Продолжение табл. 32.13

b	d	$\sim H$	h	h_1	h_2	S	S_1	S_2	n	Масса
15	14	190	36	97	30	46	22	19	4	4,6

Таблица 32.14. ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, УКАЗАТЕЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ 12кч11бк



Продолжение табл. 32.13

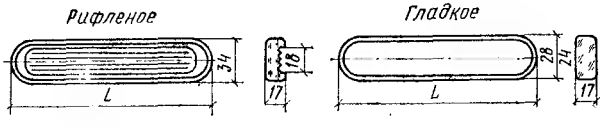
Номер рамки	B	d	d_1	d_0	C	$\sim H$	H_1	H_2	l	M [illegible]
2	68	20	20	8	52	300	162	124	140	2,[illegible]
4	68	20	20	8	52	360	224	174	190	3,[illegible]
5	68	20	20	8	52	390	254	204	220	3,4
6	68	20	20	8	52	420	284	234	250	3,64
8	68	20	20	8	52	490	354	304	320	4,5[illegible]

Запорное устройство указателя уровня кранового типа фланцевое 12Б3бк применяется при температуре воды или пара до 225 °С на $p_у = 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²) и $p_р = 1{,}85$ МПа (18,5 кгс/см²) (табл. 32.13).

Указатель уровня жидкости 12кч11бк применяется при температуре до 250 °С на $p_у = 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²) и при $t = 225$ °С на $p_р = 2{,}1$ МПа (21 кгс/см²) (табл. 32.14).

Стекла водоуказательные для паровых котлов по ГОСТ 9653—74 предназначены для работы в рамках указателей уровня жидкостей (табл. 32.15). При давлении наблюдаемой среды до 3,5 МПа (35 кгс/см²) стекла устанавливаются без слюдяной прокладки; при давлении от 3,5 до 12 МПа (от 35 до 120 кгс/см²) включительно — со слюдяной прокладкой, предохраняющей стекло от непосредственного соприкосновения с наблюдаемой средой.

Таблица 32.15. РАЗМЕРЫ, мм, СТЕКОЛ ВОДОУКАЗАТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ



№ стекла	Длина L стекла		№ стекла	Длина L стекла	
	рифленого	гладкого		рифленого	гладкого
1	115	140	6	250	340
2	140	160	7	280	—
3	160	220	8	320	—
4	190	250	9	340	—
5	220	280			

Примечание. Размеры и технические требования по ГОСТ 1663—81.

Водоуказательные стекла должны храниться в помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков.

Основные размеры, мм, цилиндрических трубок для замера уровня жидкостей в паровых котлах, аппаратах и резервуарах (по ГОСТ 8446—74)

$D_н$	8—30
Толщина стенок	2,5–3,5
Длина трубок	200–1500

Стекла, предназначенные для установки в кранах запорных устройств указателей уровня жидкостей, должны иметь наружный диаметр $D_н$=20 мм и выдерживать давление 3,0 МПа (30 кгс/см²).

Концы трубок до установки должны быть обрезаны и зашлифованы.

Ящики с трубками должны храниться в помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков.

Кран трехходовой муфтовый с фланцем для присоединения контрольного манометра на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²) показан на рис. 32.4. Корпус крана и пробка выполнены из латуни.

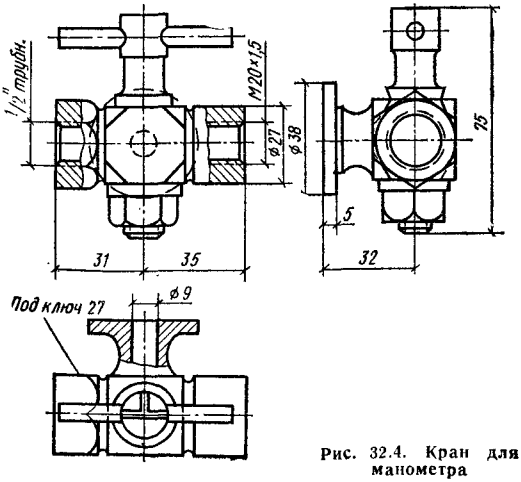


Рис. 32.4. Кран для манометра

РАЗДЕЛ V
СТАНДАРТНЫЕ И ТИПОВЫЕ МОНТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ И ИЗДЕЛИЯ

ГЛАВА 33. ТИПОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

33.1. Воздухосборники по серии 5.903-2

Горизонтальные и вертикальные проточные воздухосборники (рис. 33.1 и 33.2, табл. 33.1 и 33.2) предназначены для централизованного сбора воздушных скоплений (пузырьков), перемещающихся в среде теплоносителя по трубопроводам систем отопления и теплоснабжения систем вентиляции.

Горизонтальные воздухосборники устанавливаются в высших точках систем на горизонтальных участках трубопроводов с условным

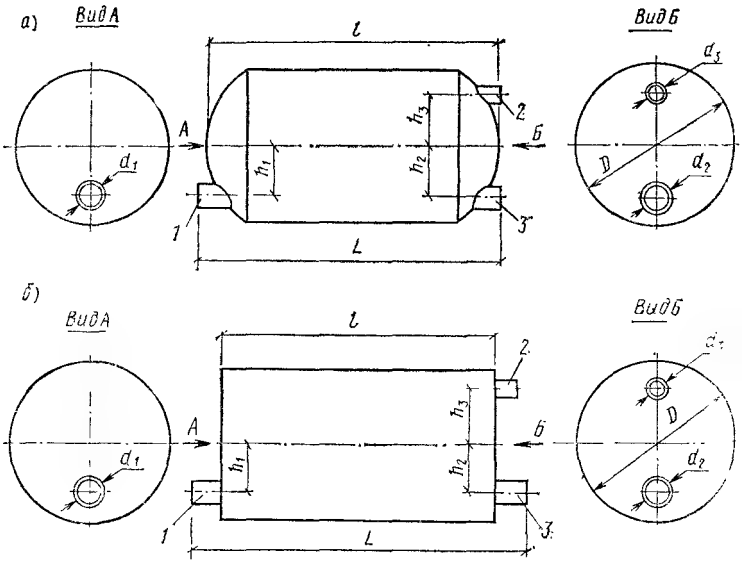


Рис. 33.1. Горизонтальный проточный воздухосборник

а — с эллиптическими днищами АНО10; *б* — с плоскими днищами АНО 1-
1 — патрубок для входа теплоносителя; *2* — патрубок для выпуска возду-
3 — патрубок для выхода теплоносителя

диаметром от 15 до 100 мм, а вертикальные — в высших точках вертикальных магистральных трубопроводов (главных стояков) с условным диаметром от 40 до 150 мм. Воздухосборники могут выполняться с эллиптическими днищами — при рабочем давлении до 1,2 МПа (12 кгс/см²) и плоскими — при рабочем давлении до 0,6 МПа (6 кгс/см²) и до 1,2 МПа (12 кгс/см²).

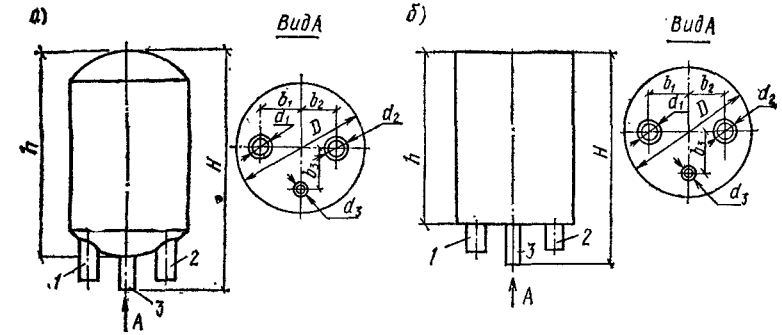


Рис. 33.2. Вертикальный проточный воздухосборник

а — с эллиптическими днищами А1ИО11; *б* — с плоскими днищами А1ИО13; *1* — патрубок для входа теплоносителя; *2* — патрубок для выхода теплоносителя; *3* — патрубок для выпуска воздуха

У горизонтальных воздухосборников в одно из днищ вварен патрубок для подвода теплоносителя, в другое — патрубки для отвода теплоносителя и удаления воздуха. У вертикальных воздухосборников верхнее днище глухое, а в нижнем вварены патрубки для подвода и отвода теплоносителя и трубка для удаления воздуха, верхний конец которой введен в полость воздухосборника. Воздухосборники с эллиптическими днищами испытываются пробным давлением 1,8 МПа (18 кгс/см²), а с плоскими — соответственно 0,9 МПа (9 кгс/см²) и 1,8 МПа (18 кгс/см²). Течи или потения швов не допускаются.

После испытания воздухосборники покрываются внутри и снаружу грунтовкой ФЛ-03К ГОСТ 9109—76 и окрашиваются снаружи эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465—76.

Для изготовления деталей воздухосборников используются стальные электросварные трубы по ГОСТ 3262—75 с условным диаметром 15; 20; 32 и 50 мм, а также стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704—76 диаметром 76×3; 89×3; 114×3; 159×4; 219×6; 325×6 и 426×7 мм.

Для размещения в неотапливаемых помещениях воздухосборники должны покрываться тепловой изоляцией.

Таблица 33.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВОЗДУХОСБОРНИКОВ (СМ. РИС. 33.1)

Обозначение	Диаметр присоединяемого трубопровода, мм	Предельный расход теплоносителя в трубопроводе, кг/ч	Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см²)	D	L	l	d_1	d_2	d_3	h_1	h_2	h_3	S	Масса
Воздухосборники с эллиптическими днищами														
А1ИО10.000	15; 20	3200	1,2 (12)	159	416	402	20	20	15	50	50	54	4	5,9
А1ИО10.000-0.1	25; 32	6000		219	572	558	32	32	15	73	73	84	6	15
А1ИО10.000-0.2	40; 50	9600		273	684	670	50	50	20	90	90	110	6	22,7
А1ИО10.000-0.3	76; 89; 114	13 800		325	802	788	89	89	20	100	100	125	6	36,7
Воздухосборники с плоскими днищами														
А1ИО12.000	15; 20	3200	0,6 (6)	159	396	358	20	20	15	50	50	54	4	6,6
А1ИО12.000-0.1	25; 32	6000		219	550	492	32	32	15	73	73	84	6	17,2
А1ИО12.000-0.2	40; 50	9600		273	674	596	50	50	20	90	90	110	6	27,7

А1ИО12.000-0.3	76; 89; 114	13 800		325	810	682	89	89	20	100	100	125	6	49,6
А1ИО13.000	15; 20	3200		159	400	362	20	20	15	50	50	54	4	7,3
А1ИО13.000-01	25; 32	6000		219	558	500	32	32	15	73	73	84	6	20,6
А1ИО13.000-02	40; 50	9600	1,2(12)	273	686	608	50	50	20	90	90	110	6	34,8
А1ИО13.000-03	76; 84; 114	13 800		325	824	696	89	89	20	100	100	125	6	49,6

Примечания: 1. В таблицах для водогазопроводных труб указан условный диаметр.
2. Толщина стенки S на рисунке не обозначена.

Таблица 33.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОТОЧНЫХ РОЗДУХОСБОРНИКОВ (СМ. РИС. 33.2)

Обозначение	Диаметр присоединяемого трубопровода, мм	Предельный расход теплоносителя в трубопроводе, кг/ч	Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см²)	D	H	h	d_1	d_2	d_3	b_1	b_2	b_3	S	Масса
Воздухосборники с эллиптическими днищами														
А1ИО11.000	40; 50	9600	1,2 (12)	273	640	520	50	50	15	70	70	100	6	18,3

Продолжение табл. 33.2

Обозначение	Диаметр присоединяемого трубопровода, мм	Предельный расход теплоносителя в трубопроводе, кг/ч	Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см²)	D	H	h	d_1	d_2	d_3	b_1	b_2	b_3	S	Масса
АПИО11.000-0.1	76; 89	13 800	1,2 (12)	325	753	638	89	89	15	75	75	125	6	30,4
АПИО11.000-0.2	114; 159	24 000		426	932	822	159	159	15	105	105	170	7	55,8
Воздухосборники с плоскими днищами														
АПИО14.000	40; 50	9600		273	561	448	50	50	15	70	70	100	6	25,5
АПИО14.000 0.1	76; 789	13 800	0,6 (6)	325	624	534	89	89	15	75	75	125	6	43,6
АПИО14.000-0.2	114; 159	24 000	—	426	811	708	159	159	15	105	105	170	7	87
АПИО15.000	40; 50	9600		273	573	460	50	50	15	70	70	100	6	30,7
АПИО15.000-01	76; 89	13 800	1,2 (12)	325	656	548	89	89	15	75	75	125	6	52,2
АПИО15.000-02	114; 159	24 000		426	827	724	159	159	15	105	105	170	7	102,2

Примечания: 1. В таблицах для водогазопроводных труб указаны условные диаметры.
[illegible] обозначения.

33.2. Указания по подбору воздухосборников

Воздухосборники подбираются в зависимости от диаметра трубопровода, на котором они должны быть установлены. При этом расход теплоносителя в подводящем трубопроводе не должен превышать предельного расхода, указанного в табл. 33.1 и 33.2. Если расход теплоносителя в присоединяемом трубопроводе превышает предельное значение, то к установке принимается воздухосборник следующего типоразмера.

Как правило, следует применять воздухосборники с эллиптическими днищами. Воздухосборники с плоскими днищами допускается применять при обосновании, например, при их изготовлении в заготовительных мастерских или на строительной площадке.

Пример 33.1. Требуется подобрать горизонтальный воздухосборник для установки на трубопроводе с условным диаметром 25 мм и расходом теплоносителя в нем 2500 кг/ч при рабочем давлении 0,7 МПа (7 кгс/см²).

Решение. На рабочее давление 0,7 МПа (7 кгс/см²) требуется воздухосборник с эллиптическим днищем (см. п. 33.1).

По табл. 33.1 для воздухосборников с эллиптическим днищем и условным диаметром присоединяемого трубопровода 25 мм выбирается воздухосборник АIИ010.000-01 (серия 5.903-2) с диаметром корпуса $D=219$ мм. Заданный расход теплоносителя в трубопроводе 2500 кг/ч не превышает предельно допустимый расход 6000 кг/ч, указанный в табл. 33.1.

Пример 33.2. Требуется подобрать вертикальный воздухосборник для установки на стояке с условным диаметром 50 мм и расходом теплоносителя 10 500 кг/ч при рабочем давлении 0,4 МПа (4 кгс/см²).

Воздухосборник будет изготавливаться непосредственно на строительной площадке.

Решение. Учитывая величину рабочего давления 0,4 МПа (4 кгс/см²) и условия изготовления воздухосборника (на строительной площадке), принимаем воздухосборник с плоскими днищами.

По табл. 33.2 для воздухосборника с плоскими днищами и условным диаметром присоединяемого трубопровода 50 мм рекомендуется воздухосборник с диаметром корпуса $D=273$ мм. Учитывая, что предельно допускаемый для него расход теплоносителя 9600 кг/ч меньше заданного 10 500 кг/ч, принимаем к установке следующий больший типоразмер воздухосборника АIИ014.000-01 с диаметром корпуса $D=325$ мм и предельно допускаемым расходом теплоносителя — 13 800 кг/ч.

33.3. Воздухосборники типа ВС

Воздухосборники проточного типа ВС-1 (рис. 33.3, табл. 33.3) и ВС-2 (рис. 33.4, табл. 33.4) и непроточного типа ВС-3 массой 8,1 кг (рис. 33.5) изготовляются с плоскими днищами на рабочее давление 0,6 МПа (6 кгс/см²). Испытываются пробным давлением 0,9 МПа (9 кгс/см²).

Установка и подбор воздухосборников осуществляются по данным пп. 33.1 и 33.2.

Таблица 33.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОТОЧНЫХ ВОЗДУХОСБОРНИКОВ ВС-1 (см. рис. 33.3)

$D_у$ корпуса	$D_н$	H	S	a	$б$	$D_у$ труб		Масса
						подводящих	воздухоотводящих	
250	273	544	7	70	99	По проекту	20	35,9
300	325	548	9	75	124			51,4
400	426	560	11	105	171			101,8

Примечание. При $D_у$ подводящих труб более 50 мм вместо муфт приваиваются патрубки из труб соответствующего диаметра.

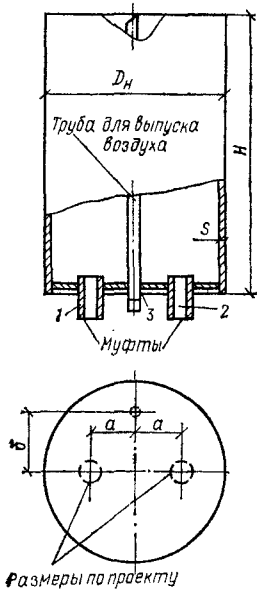


Рис. 33.3. Вертикальный проточный воздухосборник ВС-1

1 — патрубок для входа теплоносителя; *2* — патрубок для выхода теплоносителя; *3* — патрубок для выпуска воздуха

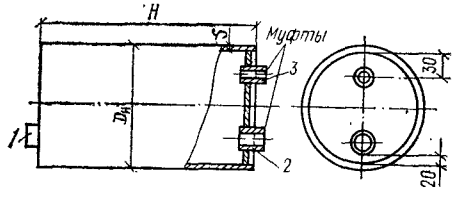


Рис. 33.4. Горизонтальный проточный воздухосборник ВС-2

1 — патрубок для входа теплоносителя; *2* — патрубок для выхода теплоносителя; *3* — патрубок для выпуска воздуха

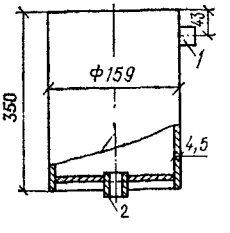


Рис. 33.5. Вертикальный непроточный воздухосборник ВС-3

1 — патрубок d=15 мм для выпуска воздуха; *2* — патрубок d=15 мм для входа теплоносителя

Таблица 33.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПРОТОЧНЫХ ВОЗДУХОСБОРНИКОВ ВС-2 (см. рис. 33.4)

$D_у$ корпуса	$D_н$	H	S	$D_у$ труб		Масса
				подводящих	воздухоотводящих	
150	159	355	4,5	По проекту	15	7,9
200	219	476	6			19,9
250	273	690	7			40,9

Примечание. См. примечание к табл. 33.3.

33.4. Баки расширительные вместимостью 100—4500 л (по серии 3.903-10)

Расширительные баки (рис. 33.6—33.8, табл. 33.5) предназначены для компенсации тепловых изменений объема воды и ограничения гидравлического давления в системах водяного отопления одного или нескольких зданий при тепловой мощности систем до 6 МВт.

Расширительные баки устанавливаются в верхней точке системы отопления и снабжаются расширительной, циркуляционной, контрольной и переливной трубами.

Для автоматического поддержания определенного уровня воды в баке на его боковой стенке предусмотрены штуцера для присоединения двух реле уровня РП-40. Одно реле дает импульс на включение подпиточных устройств, другое — на их выключение. При установке реле уровня штуцер для присоединения контрольной трубы заглушается. При установке бака в отапливаемом помещении заглушается штуцер циркуляционной трубы.

Спуск грязи и шлама осуществляется через штуцер с пробкой в днище бака.

После изготовления баки должны подвергаться испытаниям на прочность и плотность швов посредством налива воды на полную высоту бака с простукиванием швов и с выдержкой в течение 2 ч. Течи или потения швов не допускаются.

После испытания баки окрашиваются внутри и снаружи 2 раза железным суриком ГОСТ 8135—74 на натуральной олифе ГОСТ 7931—76.

Расширительные баки покрываются тепловой изоляцией в соответствии с рекомендациями типового проекта серии 2.404-4 «Детали тепловой изоляции трубопроводов и оборудования» и устанавливаются на опорах, кронштейнах или подвешиваются на хомутах.

Таблица 33.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ ПО СЕРИИ 3.903-10

Обозначение расширительных баков	Вместимость, л		D	H	H_1	B	Резьба штуцеров патрубков, дюймы				Масса, кг	Примечание
	до переливного патрубка	полезная					переливного d_1	расширительного d_2	циркуляционного d_3	сигнального d_1		
А16В041.000	100	86	465	765	717	855	1 1/2	1	3/4	1/2	31	См. рис. 33.6
А16В041.000-01	150	102	570			960					40	
А16В041.000-02	200	137	660			1050					47	
А16В042.000	300	208	815	850	719	1205	2	1 1/4	1	3/4	63	См. рис. 33.7
А16В042.000-01	400	277	940			1330					76	
А16В042.000-02	500	392	850	1150	1016	1245					84	
А16В042.000-03	600	468	930			1325					94	
А16В042.000-04	800	635	1080			1475					114	
А16В042.000-05	1000	790	1205			1600					140	
А16В042.000-06	1200	948	1320			1715					158	
А16В042.000-07	1500	1191	1480			1875					185	
А16В043.000	2000	1644	1540	1410	1206	1930	2	1 1/4	1	3/4	227	См. рис. 33.8
А16В043.000-01	2500	2051	1720			2110					263	
А16В043.000-02	3000	2476	1890			2280					299	
А16В043.000-03	3500	2826	2040			2430					333	
А16В043.000-04	4000	3294	2180			2570					367	
А16В043.000-05	4500	3699	2310			2700					397	

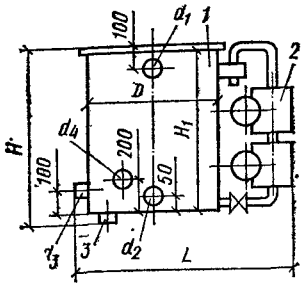


Рис. 33.6. Расширительные баки типа А16В041 вместимостью 100—200 л

1 — корпус бака; *2* — поплавковое реле; *3* — спускной штуцер;

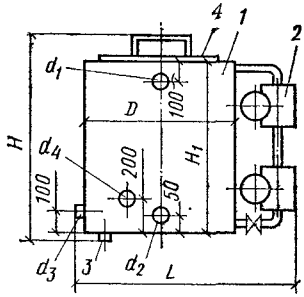


Рис. 33.7. Расширительные баки типа А16В042 вместимостью 300—1500 л

1 — корпус бака; *2* — поплавковое реле; *3* — спускной штуцер; *4* — люк

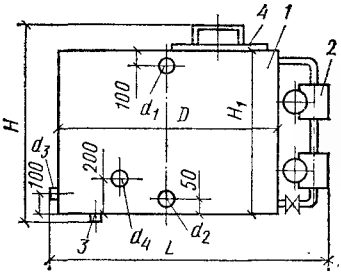


Рис. 33.8. Расширительные баки типа А16В043 вместимостью 2000—4500 л

1 — корпус бака; *2* — поплавковое реле; *3* — спускной штуцер; *4* — люк

33.5. Указания по подбору расширительных баков

Полезный объем расширительного бака $W_п$, л, измеряемый между уровнями контрольного и переливного штуцеров, определяется по формуле

$$W_п = AQ\Sigma V, \qquad (33.1)$$

где A — коэффициент, зависящий от расчетной температуры горячей воды в системе отопления и определяемый по табл. 33.6; Q — тепловая мощность системы отопления, МВт*; ΣV — суммарный удельный объем воды в элементах системы отопления, л, определяемый по табл. 33.7.

Таблица 33.6. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА *A*

Температура горячей воды в системе отопления, °С	Значение *A*
85	22
95	24
105	27
110	29
115	31
130	35
135—150	42

* При тепловой мощности отопления Q, выраженной в Гкал/ч, в формулу (33.1) вводится поправочный коэффициент 1,16.

Таблица 33.7. УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ВОДЫ В ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Элементы системы отопления	Удельный объем воды, л, при расчетной температуре горячей воды в системе отопления, °С			
	85	95	105	110
Радиаторы:				
чугунные глубиной 110 мм	12,6	11,1	10,3	9,8
то же, 90 мм	16,7	15	14	13,3
стальные панельные	9,4	8,25	7,7	7,3
Конвекторы типа:				
Аккорд, Прогресс-20	—	1,25	1,16	1,13
Прогресс-15	—	0,88	0,82	0,8
Комфорт-20, Ритм, КВ	—	0,8	0,74	0,73
Бетонные отопительные панели	—	2	1,85	1,75
Чугунные ребристые трубы	—	6,5	6	5,85
Регистры из гладких труб $D_у$=70÷110 мм	41,5	36,8	35,4	34,6
Калориферы	0,55	0,5	0,47	0,46
Водоподогреватель скоростной	0,27	0,25	0,22	0,21
Котел чугунный секционный	3,0	3,0	3,0	—
Трубопроводы местной системы отопления	8,2	8,0	7,4	7,0
Трубопроводы наружных тепловых сетей	По расчету			

Продолжение табл. 33.7

Элементы системы отопления	Удельный объем воды, л, при расчетной температуре горячей воды в системе отопления, °С		
	115	130	135—150
Радиаторы:			
чугунные глубиной 140 мм	9,5	8,4	7,9
то же, 90 мм	12,8	11,2	10,7
стальные панельные	7,1	6,2	5,9
Конвекторы типа:			
Аккорд, Прогресс-20	1,1	1,0	0,8
Прогресс-15	0,77	0,7	0,6
Комфорт-20, Ритм, КВ	0,72	0,7	0,69
Бетонные отопительные панели	1,7	1,5	—
Чугунные ребристые трубы	5,6	5,0	4,2
Регистры из гладких труб $D_у$=70÷110 мм	33,3	29,0	25,0
Калориферы	0,45	0,4	0,38
Водоподогреватель скоростной	0,2	0,18	—
Котел чугунный секционный	—	—	—
Трубопроводы местной системы отопления	6,5	6,0	5,5
Трубопроводы наружных тепловых сетей	По расчету		

Пример 33.3. Подобрать расширительный бак для насосной системы водяного отопления тепловой мощностью 3,5 МВт с конвекторами типа Комфорт-20 при расчетной температуре теплоносителя 105 °С. Система отопления присоединяется к наружным тепловым сетям через скоростной водоподогреватель.

Решение. 1. Определяем по табл. 33.7 суммарный удельный объем воды в элементах системы при температуре горячей воды 105 °С

$$\Sigma V = 0{,}74 + 0{,}22 + 7{,}4 = 8{,}36 \text{ л}.$$

2. Определяем полезный объем бака по формуле (33.1)

$$W_п = AQ\Sigma V = 27 \cdot 3{,}5 \cdot 8{,}36 = 790 \text{ л}.$$

3. По табл. 33.5 принимаем расширительный бак А16В042.000-05 с полезным объемом 790 л и вместимостью до переливного патрубка 1000 л.

33.6. Расширительные баки серии ЕО по данным ГПИ Сантехпроект (табл. 33.8—33.10)

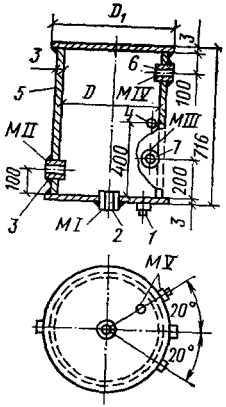


Рис. 33.9. Расширительные баки 1Е010—5Е010 емкостью от 100 до 400 л

1 — спускной патрубок; *2* — патрубок расширительной трубы; *3* — патрубок циркуляционной трубы; *4* — патрубок сигнальной трубы; *5* — корпус бака; *6* — патрубок переливной трубы; *7* — патрубок контрольной трубы

Таблица 33.8. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ 1Е010—5Е010 (рис. 33.9)

Обозначение бака	Вместимость, л		Размеры, мм		Трубная резьба, дюймы, муфт для присоединения труб					Масса, кг
	от дна до переливной трубы	полезная	D	D_1	расширительной MI	циркуляционной MII	контрольной MIII	переливной MIV	сигнальной MV	
1Е010	100	67	465	512	1	$^3/_4$	$^3/_4$	$1\,^1/_4$	$^1/_2$	35,9
2Е010	150	101	570	617				$1\,^1/_4$		45,9
3Е010	200	134	660	707				$1\,^1/_2$		55,3
4Е010	300	212	815	835				$1\,^1/_2$		73,5
5Е010	400	283	940	960				$1\,^1/_2$		88,5

Примечания: 1. Полезная вместимость бака — объем между муфтами контрольной и переливной труб.
2. MV — две муфты для присоединения реле сигнализации уровня.

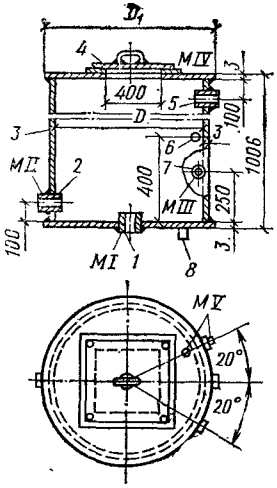


Рис. 33.10. Расширительные баки 6Е010—11Е010 емкостью от 500 до 1500 л

1 — патрубок расширительной трубы; *2* — патрубок циркуляционной трубы; *3* — корпус бака; *4* — люк; *5* — патрубок переливной трубы; *6* — патрубок сигнальной трубы; *7* — патрубок контрольной трубы; *8* — спускной патрубок

Таблица 33.9. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ 6Е010—11Е010 (рис. 33.10)

Обозначение бака	Вместимость, л		Размеры, мм		Трубная резьба, дюймы, муфт для присоединения труб					Масса, кг
	от дна до переливной трубы	полезная	D	D_1	расширительной MI	циркуляционной MII	контрольной MIII	переливной MIV	сигнальной MV	
6Е010	500	397	850	870	1 1/4	1	3/4	2	1/2	97
7Е010	600	476	930	950						107,2
8Е010	800	642	1080	1100						130
9Е010	1000	799	1205	1225						149,2
10Е010	1200	958	1320	1340						169
11Е010	1500	1203	1480	1500						198,2

Примечание. См примечания к табл. 33.8.

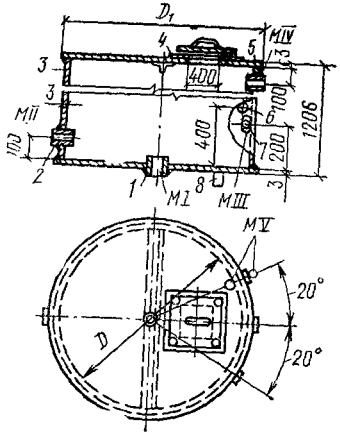


Рис. 33.11. Расширительные баки 12Е010—16Е010 емкостью от 2000 до 4000 л

1 — патрубок расширительной трубы; *2* — патрубок циркуляционной трубы; *3* — корпус бака; *4* — люк; *5* — патрубок переливной трубы; *6* — патрубок сигнальной трубы; *7* — патрубок контрольной трубы; *8* — спускной патрубок

Таблица 33.10. **ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ БАКОВ 12Е010—16Е010 (рис. 33.11)**

Обозначение бака	Емкость, л		Размеры, мм		Трубная резьба, дюймы, муфт для присоединения труб					Масса, кг
	от дна до переливной трубы	полезная	D	D_1	расширительной MI	циркуляционной MII	контрольной MIII	переливной MIV	сигнальной MV	
12Е010	2000	1689	1540	1560	$1\frac{1}{4}$	1	$\frac{3}{4}$	2	$\frac{1}{2}$	235
13Е010	2500	2090	1720	1740						290
14Е010	3000	2520	1890	1910						312
15Е010	3500	2940	2040	2060						346
16Е010	4000	3360	2180	2200						366

Примечание. См. примечания к табл. 33.8.

33.7. Фильтры для воды по серии 5.903-1

На трубопроводах систем теплоснабжения калориферных установок, а также систем холодоснабжения центральных и местных кондиционеров для обеспечения нормальной работы регулирующих клапанов перед ними устанавливают фильтры для очистки воды от механических примесей (рис. 33.12 и 33.13, табл. 33.11 и 33.12).

Как показала практика при применении таких фильтров увеличивается срок службы аппаратуры, повышается долговечность и надежность работы систем теплоснабжения калориферных установок.

Фильтр представляет собой трубу, внутри которой закреплен фильтрующий элемент, выполненный из металлической сетки (сетка полутомпаковая № 09 ГОСТ 6613—73). Фильтр присоединяется к трубопроводу с помощью муфтового соединения (при $D_у=15$; 20 и 25 мм) или фланцев (при $D_у=32$; 40; 50; 65; 80; 100; 125 и 150 мм). В нижней части фильтра предусмотрена пробка для спуска шлама.

Для обеспечения нормальной эксплуатации регулирующих устройств рекомендуется периодически 1—2 раза в год производить разборку фильтра и промывку его фильтрующего элемента.

При промывке фильтра необходимо удалить пробку из нижней крышки, ввернуть вместо нее промывочный штуцер, надеть на него шланг и потоком воды вымыть скопившийся на дне фильтра шлам.

Для удобства промывки фильтр располагается на расстоянии не менее 500—700 мм от уровня пола.

Фильтрующий элемент во избежание его поломки рекомендуется вынимать и заводить плавно.

Испытание фильтра производится гидравлическим давлением 1,6 МПа (16 кгс/см²) в течение 5 мин. Течь воды не допускается.

Подбор фильтров производится по диаметру условного прохода регулирующего клапана.

Таблица 33.11. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ТИП ОРК 1.20.00 (см. рис. 33.12)

Обозначение	Условный проход $d_у$	H	H_1	L	D, дюймы	D,	Масса
ОРК 1.20.00	15	160	102	110	1/2	22	1,9
ОРК 1.20.00-01	20	180	112	120	3/4	28	2,0
ОРК 1.20.00-02	25	200	136	130	1	32	2,3

Таблица 33.12. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ТИП ОРК 2.10.00 (см. рис. 33.13)

Обозначение	Условный проход, мм	H	H_1	D	D_1	D_2	D_3	d	E	n	Масса
ОРК 2.10.00	32	280	145	100	39	56	68	18	135	4	10,8
ОРК 2.10.00-01	40	325	190	110	46	80	100	18	155	4	16,0
ОРК 2.10.00-02	50	375	230	125	59	97	125	18	170	4	22,5
ОРК 2.10.00-03	65	410	250	145	78	117	149	18	180	4	29,2
ОРК 2.10.00-04	80	430	265	160	91	131	149	18	190	4	31,2
ОРК 2.10.00-05	100	515	330	180	110	188	207	18	220	8	44,9
ОРК 2.10.00-06	125	555	350	210	135	202	257	18	235	8	64,3
ОРК 2.10.00-07	150	600	370	240	161	218	257	23	255	8	68,7

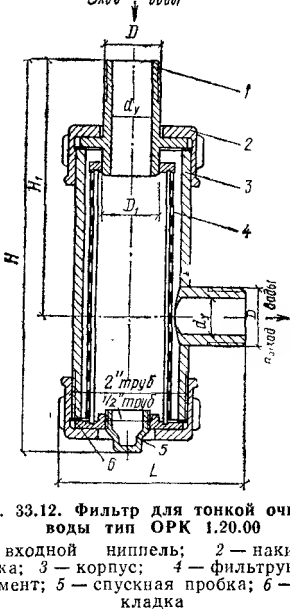


Рис. 33.12. Фильтр для тонкой очистки воды тип ОРК 1.20.00

1 — входной ниппель; *2* — накидная гайка; *3* — корпус; *4* — фильтрующий элемент; *5* — спускная пробка; *6* — прокладка

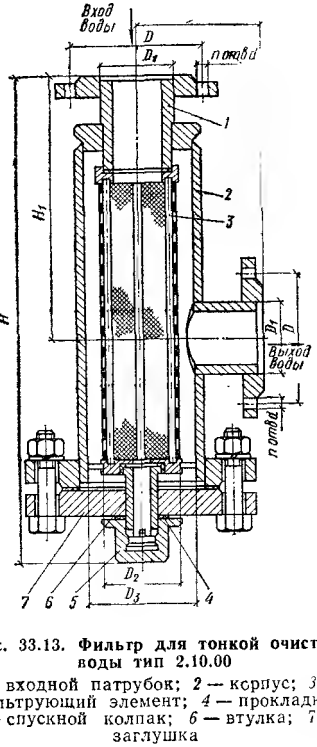


Рис. 33.13. Фильтр для тонкой очистки воды тип 2.10.00

1 — входной патрубок; *2* — корпус; *3* — фильтрующий элемент; *4* — прокладка; *5* — спускной колпак; *6* — втулка; *7* — заглушка

33.8. Грязевики

Грязевики (рис. 33.14—33.16 и табл. 33.13—33.15) предназначены для улавливания твердых взвешенных частиц в системах отопления, горячего водоснабжения и теплоснабжения систем вентиляции. Грязевики устанавливаются, как правило, на вводах в здания и узлах управления тепловых пунктов. Подбор грязевиков осуществляется по диаметру присоединяемого трубопровода.

Грязевики снабжаются съемными днищами или патрубками с плоским фланцем для их периодической очистки, а также патрубками для выпуска воздуха и спуска воды. На поверхности патрубка для выхода теплоносителя в полости грязевика предусматриваются отверстия для задержания взвешенных частиц. Грязевики рассчитаны на рабочее давление до 1,6 МПа (16 кгс/см²) [кроме грязевиков серии 10Г, рассчитанных на рабочее давление до 1,0 МПа (10 кгс/см²)]. Крепление грязевиков осуществляется, как правило, на кронштейнах

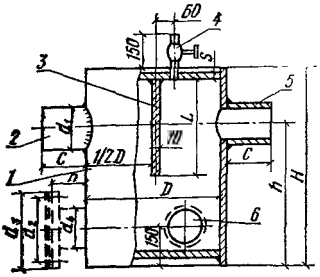


Рис. 33.14. Грязевики по данным ОРГРЭС

1 — корпус; *2* — патрубок для входа теплоносителя; *3* — перегородка; *4* — патрубок для выпуска воздуха; *5* — патрубок для выхода теплоносителя; *6* — патрубок с глухим фланцем для очистки грязевика (пунктиром показано возможное расположение этого патрубка)

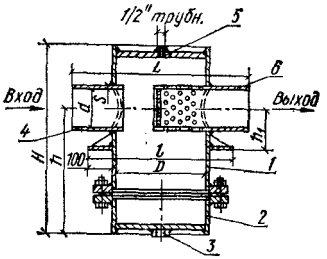


Рис. 33.15. Грязевики серии 10Г и 16Г Сантехмонтажпроекта

1 — корпус; *2* — съемное днище; *3* — патрубок для спуска воды; *4* — патрубок для входа теплоносителя; *5* — патрубок для выпуска воздуха; *6* — патрубок для выхода теплоносителя

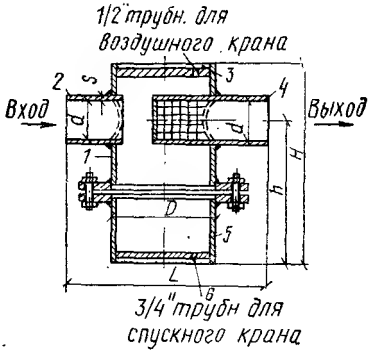


Рис. 33.16. Грязевики по данным Мосэнергопроекта

1 — корпус; *2* — патрубок для входа теплоносителя; *3* — патрубок для выпуска воздуха; *4* — патрубок для выхода теплоносителя; *5* — съемное днище; *6* — патрубок для спуска воды

Таблица 33.13. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ГРЯЗЕВИКОВ ПО ДАННЫМ ОРГРЭС (см. рис. 33.14)

d_y, мм	D	H	h	L	S	C	n	d_1	d_2	d_3	d_4
25	216	350	275	175	10	100	103	32	160	200	89
38	216	350	275	175	15	120	103	44,5	160	200	89
50	264	400	300	200	15	120	103	57	180	220	108
76	325	450	350	225	18	150	105	89	210	250	133
100	376	550	400	275	20	150	125	108	210	250	133
125	427	575	425	300	22	200	125	133	240	285	159
150	476	600	450	325	22	200	125	159	240	285	159
200	529	700	525	425	22	200	125	219	240	285	159

Таблица 33.14. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГРЯЗЕВИКОВ СЕРИИ 10Г и 16Г ПО ДАННЫМ САНТЕХМОНТАЖПРОЕКТА (см. рис. 33.15)

№ грязевика	$D_у$	D	H	L	d	S	h	h_1	l	Масса грязевиков серии	
										10Г	16Г
1	32	159	250	350	32	3,25	155	—	—	20,76	27,72
2	40	159	270	350	40	3,5	170	—	—	21,28	28,29
3	50	159	310	350	57	3,5	200	—	—	22,8	29,42
4	70	273	400	450	76	3,5	255	—	—	54,14	67,83
5	100	273	500	500	108	4	360	100*	470*	67,01	76,73
6	125	273	600	600	133	4	420	130*	470*	68,31	84,68
7	150	377	700	675	159	4,5	500	150	575	133,03	168,55
8	200	377	900	700	219	6	670	180	575	158,4	196,93

Примечания: 1. Звездочкой отмечены размеры грязевиков, относящиеся только к серии 16Г. Опорные лапки у грязевиков серии 10Г № 1—6 и серии 16Г № 1—4 отсутствуют.

2. Грязевики рассчитаны на давления: серия 10Г на $p_у$=1,0 МПа (10 кгс/см²), $p_{пр}$=1,5 МПа (15 кгс/см²); серия 16Г на $p_у$=1,6 МПа (16 кгс/см²), $p_{пр}$= = 2,4 МПа (24 кгс/см²).

Таблица 33.15. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА, кг, ГРЯЗЕВИКОВ ПО ДАННЫМ МОСЭНЕРГОПРОЕКТА (см. рис. 33.16)

$D_у$	D	H	l	d	S	h	Масса
40	108	270	308	48	3,5	180	9
50	159	310	359	60	3,5	210	14
80	219	410	419	88,5	4	280	31
100	273	490	473	114	4	350	47
125	273	580	473	133	4	420	59
150	325	690	525	159	4,5	500	85
200	426	880	625	219	6	640	137
250	529	1100	729	273	7	800	217

33.9. Баки конденсационные (по данным ГПИ Сантехпроект)

Конденсационные баки (рис. 33.17 и 33.18, табл. 33.16 и 33.17) предназначаются для сбора конденсата из открытых систем. Конденсационные баки должны поставляться с указателем уровня воды, водоуказательным стеклом и лазом.

Для присоединения реле сигнализации верхнего и нижнего уровней в крышке и дне бака предусмотрены две муфты с трубной резьбой $^1/_2$″. При отсутствии автоматики эти муфты заглушаются пробками.

Патрубки для подвода конденсата приваривают к крышке, а патрубки для присоединения к насосу — к боковой стенке на высоте 100—150 мм от дна бака по месту.

Таблица 33.16. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БАКОВ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ (см. рис. 33.17)

Обозначение бака	Вместимость, л	Размеры, мм				Масса, кг
		l	*b*	*h*	*S*	
1ЕО11	335	814	684	710	2,5	98,2
2ЕО11	440	1074	684	710	2,5	116
3ЕО11	572	1394	684	710	2,5	138
4ЕО11	642	1054	684	1000	2,5	140,5
5ЕО11	855	1404	684	1000	2,5	185,4
6ЕО11	1065	1224	974	1000	3	205,5
7ЕО11	1280	1474	974	1000	3	231,5
8ЕО11	1605	1474	1224	1000	3	265
9ЕО11	2040	1474	1224	1250	3	427
10ЕО11	3080	1972	1372	1250	3	584
11ЕО11	5250	2772	1472	1400	3	643

Примечание. Вместимость бака — объем между переливным и спускным патрубками.

Таблица 33.17. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БАКОВ КОНДЕНСАЦИОННЫХ КРУГЛОЙ ФОРМЫ (см. рис. 33.18)

Обозначение бака	Вместимость, л	Размеры, мм			Масса, кг
		D	*h*	*A*	
1ЕО12	340	850	710	350	92
2ЕО12	442	790	1000	350	103
3ЕО12	640	880	1000	350	116
4ЕО12	642	960	1000	400	127
5ЕО12	860	1110	1000	400	150

Примечание. См. примечание к табл. 33.16.

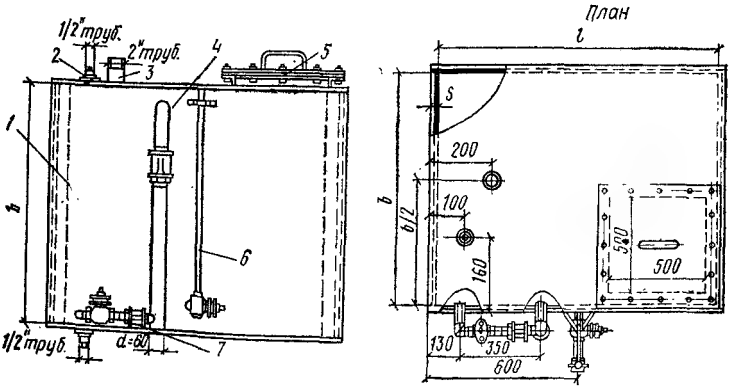
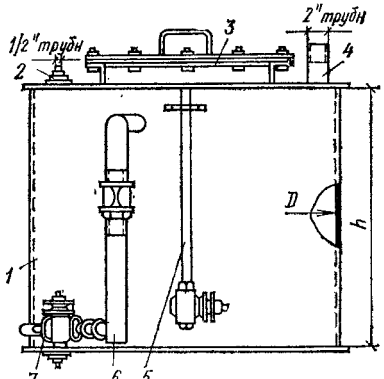


Рис. 33.17. Конденсационные баки прямоугольные емкостью от 360 до 5200 л типа 1ЕО11÷11ЕО11

1 — корпус; *2* — патрубок для выпуска воздуха; *3* — патрубок для подачи конденсата; *4* — переливная линия; *5* — люк; *6* — водомерное стекло; *7* — спускная линия



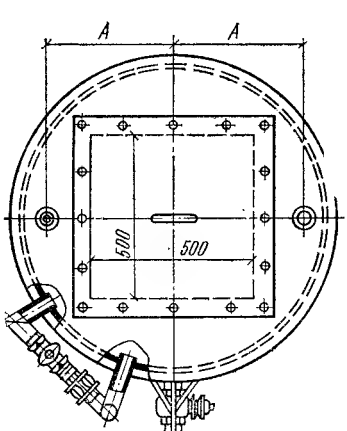


Рис. 33.18. Конденсационные баки круглые емкостью от 340 до 860 л типа 1Е012—5Е012

1 — корпус; *2* — патрубок для выпуска воздуха; *3* — люк; *4* — патрубок для подачи конденсата; *5* — водомерное стекло; *6* — переливная линия; *7* — спускная линия

33.10. Предохранительные выкидные приспособлени для паровых котлов с давлением пара не выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²)

Согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации погрейных и паровых котлов с давлением не выше 0,7 ати» Гос технадзора РСФСР (1960 г.) каждый паровой котел должен б

снабжен предохранительным выкидным приспособлением, присоединяемым к его паровому пространству.

В зависимости от величины давления пара в котле, к которому присоединяется приспособление, изменяются рабочая высота столба затворной жидкости (воды) H и все размеры, связанные с этой величиной (рис. 33.19). Величина H равна давлению пара в котле, выраженному в м вод. ст. плюс 1 м.

Внутренние диаметры труб D выбираются в зависимости от теплопроизводительности котла и должны быть не менее указанных в табл. 33.18. Диаметр пароотводящей трубы должен быть не меньше диаметра труб выкидного приспособления.

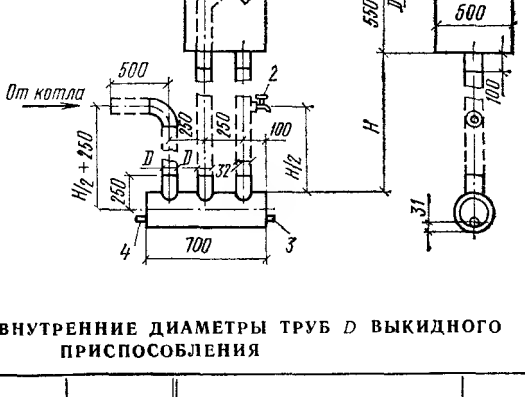


Рис. 33.19. Выкидное приспособление для паровых котлов

1 — патрубок для присоединения пароотводящей трубы; *2* — контрольный кран с $d_{тр} = 1/2''$; *3* и *4* — муфты с $d_{тр} = 1/2''$, предназначенные соответственно для наполнения приспособления водой и для спуска воды

Таблица 33.18. ВНУТРЕННИЕ ДИАМЕТРЫ ТРУБ D ВЫКИДНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Тепловая мощность котла		D, мм	Тепловая мощность котла		D, мм
тыс. ккал/ч	кВт		тыс. ккал/ч	кВт	
До 15	До 17,5	25	450—800	520—930	125
15—40	17,5—46,5	38	800—1300	930—1500	150
40—80	46,5—93	50	1300—2000	1500—2300	173
80—150	93—174	65	2000—3000	2320—3480	200
150—240	174—280	75	3000—4500	3480—5220	225
240—450	280—520	100			

Между котлом и выкидным приспособлением, а также на пароотводящей трубе запрещается установка каких-либо запорных устройств.

При установке нескольких выкидных приспособлений допускается устройство общей пароотводящей трубы площадью сечения не менее 1,25 суммы площадей сечения труб, присоединяющих выкидные приспособления к котлу.

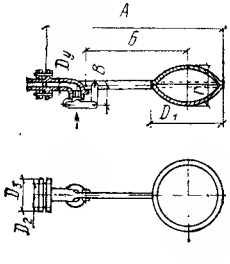
К каждому выкидному предохранительному приспособлению для возможности заполнения его водой должна быть присоединена труба от водопровода с запорным вентилем и обратным клапаном. Приспособление должно иметь спускное устройство. В выкидном приспособлении не допускается замерзание воды. Открытая часть пароотводящей трубы должна быть ограждена.

Прямые участки труб, указанные на рис. 33.19 пунктиром, в комплект поставки не входят.

ГЛАВА 34. ТИПОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

34.1. Поплавковые (шаровые) клапаны (табл. 34.1 и 34.2)

Таблица 34.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПОПЛАВКОВЫХ КЛАПАНОВ ПО ДАННЫМ ПКБ ГЛАВСАНТЕХМОНТАЖ

Схема	$D_у$	А	Б	В	Г	D_1	D_2	D_3
	20 25	613 933	390 705	70 70	140 140	250 250	65 75	[illegible] [illegible]

Продолжение табл. 34.1

Схема	$D_у$	*А*	*Б*	*В*	*Г*	D_1	D_2	D_3
	40	780	400	87	182	320	100	130
	50	1103	800	100	182	320	110	140

Таблица 34.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПОПЛАВКОВЫХ КЛАПАНОВ ПО ДАННЫМ ГПИ ВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Схема	$D_у$	*А*	*Б*	*В*	*Г*	*D*	D_1	D_2	D_3
	50	130	150	45	405	110	140	—	300
	100	152	140	100	500	158	220	—	500
	150	212	190	142	710	240	285	—	550
	250	320	300	230	1000	350	395	—	600
	100	—	1150	285	—	—	260	159	450
	200	—	1200	345	—	—	315	219	500
	250	—	1250	400	—	—	325	273	550
	300	—	1450	460	—	—	435	325	600

34.2. Баки для холодной и отепленной воды (по данным ГПИ Сантехпроект)

Баки рабочей вместимостью от 1 до 20 м³ (табл. 34.3, рис. 34.1—34.3) предназначены для содержания холодной и отепленной воды в различных санитарно-технических системах.

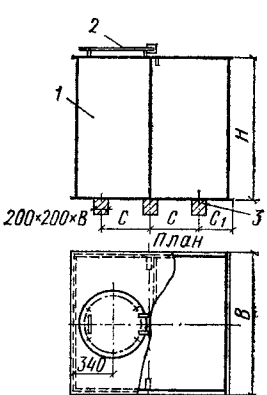


Рис. 34.1. Баки для холодной и отепленной воды вместимостью 1 и 2 м³

1 — корпус; *2* — люк; *3* — опора

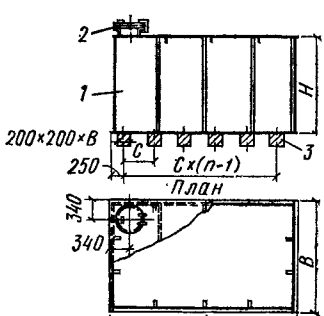


Рис. 34.2. Баки для холодной и отепленной воды вместимостью 3; 5 и 7,5 м³

1 — корпус; *2* — люк; *3* — опора

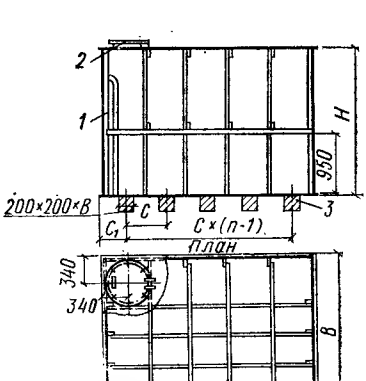


Рис. 34.3. Баки для холодной и отепленной воды вместимостью 10; 15 и 20 м³

1 — корпус; *2* — люк; *3* — опора

Баки вместимостью более 2 м³ могут выполняться с перегородкой и двумя люками. Баки снабжаются уголками и тягами жесткости. Они испытываются наливом воды на полную высоту. Утечки воды и потения швов не допускаются. После гидравлических испытаний внутренние и наружные поверхности баков окрашиваются

2 раза. При необходимости устройства теплоизоляции могут быть использованы минераловатные полужесткие плиты толщиной 60 мм. Для крепления изоляции по всей наружной поверхности бака привариваются штыри.

Таблица 34.3. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БАКОВ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ И ОТЕПЛЕННОЙ ВОДЫ

Обозначение	Вместимость, м³		Основные размеры, мм					Число опор n	Масса, кг	Примечание
	рабочая	геометрическая	L	B	H	C	C_1			
6080 6081 6082	1	1,15	1500 1300 1200	800 900 1000	1010	450 400 350	300 250 250	3	232 223 226	См. рис. 34.1
6083 6084 6085	2	2,3	1900 1600 1450	1000 1200 1300	1260	600 500 425	350 300 300	3	366 360 354	
6086 6087 6088	3	3,2	2000 1835 1600	1100 1200 1350	1510	500 445 365	—	4	480 476 475	См. рис. 34.2
6089 6090 6091	5	5,4	3000 2700 2350	1250 1400 1600	1510	500 440 370	—	6	715 703 689	
6092 6093 6094	7,5	8,3	3000 2750 2550	1875 2000 2200	1510	500 450 410	—		924 903 915	
6101 6102 6103	10	10,7	2900 3200 2600	1875 1700 2100	2010	560 500 500	330 350 300	5 6 5	1125 1155 1100	См. рис. 34.3
6104 6105 6106	15	16	3200 2900 2700	2000 2250 2400	2510	500 560 600	350 330 150	6 5 5	1444 1443 1416	
6107 6108 6109	20	21	3800 3500 3150	2250 2400 2700	2510	550 500 400	250 250 375	7 7 7	1785 1733 1796	

Размещение и привязка патрубков, штуцеров и других узлов выполняются в соответствии с проектом обвязки трубопроводов.

Установка баков на опорах производится по данным табл. 34.3 и рис. 34.1—34.3.

34.3. Водомерные узлы

Водомерные узлы с крыльчатыми водомерами $D_у=40$ мм (рис. 34.4) могут выполняться по шести схемам; с турбинными водомерами $D_у=50$ и 80 мм (рис. 34.5) — по девяти схемам. Задвижки, установленные на обводных линиях, пломбируются в закрытом положении.

Схемы 1, 3 и 5, приведенные на рис. 34.5, могут быть применены для водомеров $D_у = 40$ мм, а схемы 7, 8 и 9 — для водомеров $D_у = 50$ мм.

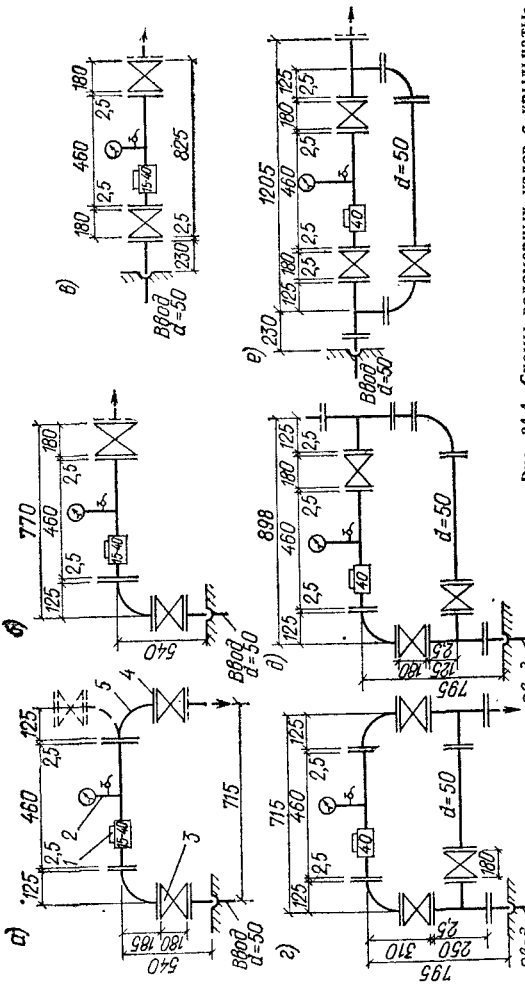


Рис. 34.4. Схемы водомерных узлов с крыльчатыми водомерами (по данным треста Мосводосбыт)

а — схема 1; *б* — схема 2; *в* — схема 3; *г* — схема 4; *д* — схема 5; *е* — схема 6; *1* — крыльчатый водомер; *2* — манометр с контрольным краном; *3* — задвижка; *4* — фланцевое соединение; *5* — отвод

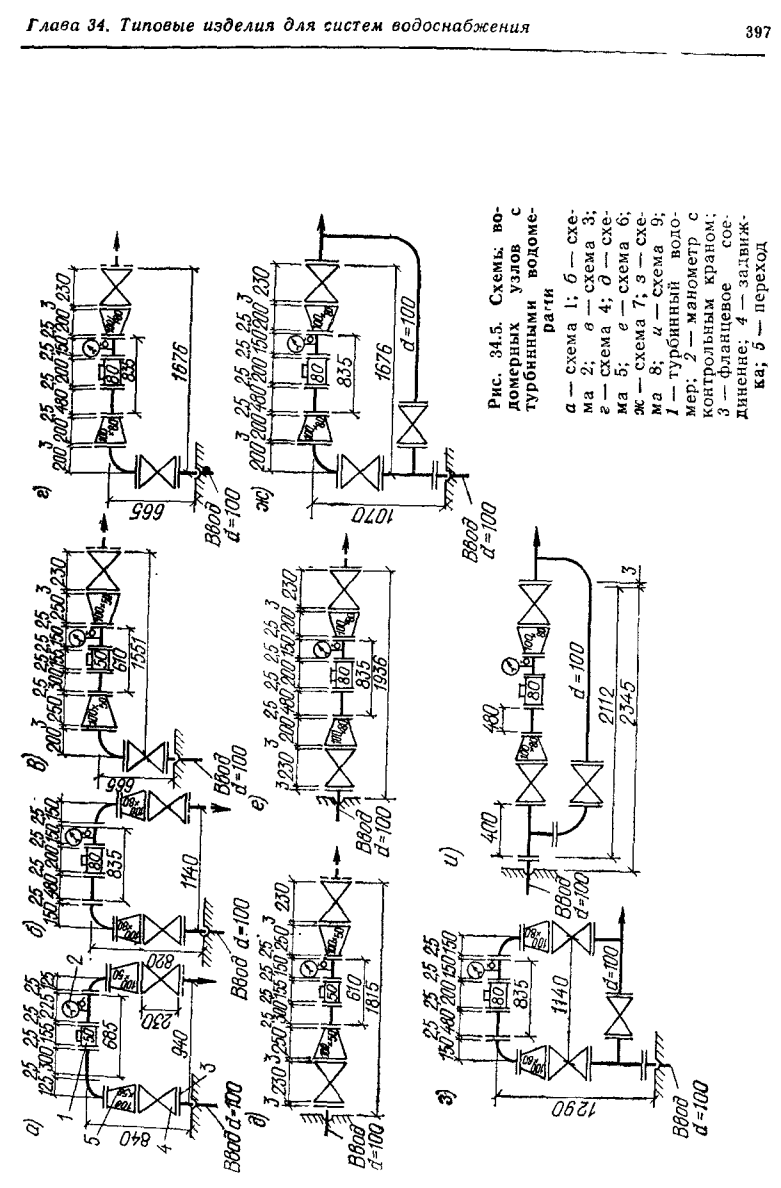


Рис. 34.5. Схемы водомерных узлов с турбинными водомерами

а — схема 1; *б* — схема 2; *в* — схема 3; *г* — схема 4; *д* — схема 5; *е* — схема 6; *ж* — схема 7; *з* — схема 8; *и* — схема 9; *1* — турбинный водомер; *2* — манометр с контрольным краном; *3* — фланцевое соединение; *4* — задвижка; *5* — переход

ГЛАВА 35. ДЕТАЛИ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

35.1. Детали трубопроводов (стальные) для внутренних санитарно-технических устройств

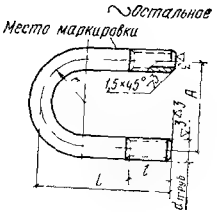
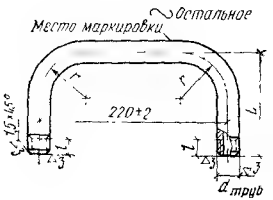
Таблица 35.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

Детали	$D_у$	$d_{труб}$, дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	A	B	Развернутая длина	Масса, кг
Бочонки	15	1/2	—	50	—	9	—	—	—	—	—	—	0,06
	20	3/4		50		10,5							0,08
	25	1		60		11							0,15
	32	1 1/4		70		13							0,22
	40	1 1/2		80		15							0,31
	50	2		90		17							0,44
Сгоны радиаторные	15	1/2	—	130 160	—	9	—	—	—	—	—	—	0,16 0,21
	20	3/4		130 160		10,5							0,21 0,26

Сгоны радиаторные для безмуфтового соединения	15 20	1/2 3/4	24,1 29,7	—	—	9 10,5	—	—	—	—	—	—	0,12 0,24
Сгоны длинные	15 20 25 32 40 50	1/2 3/4 1 1 1/4 1 1/2 2	—	—	—	9 10,5 11 13 15 17	50 54 62 68 75 86	—	—	—	—	—	0,38 0,49 0,73 0,94 1,15 1,46
Сгоны короткие с приварной полумуфтой	15 20	1/2 3/4	15	100 110	—	9 10,5	50 54	34 34	11 13,5	21 18,8	—	—	0,16 0,21

Продолжение табл. 35.1

Детали	$D_у$	$d_{труб}$, дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	A	B	Развернутая длина	Масса, кг
Полумуфта (деталь 1)	25 32	1 1 1/4	15	120 130	—	11 13	62 68	40 38	17 21,5	16,4 14,6	—	—	0,32 0,44
Сгон (деталь 2)	40 50	1 1/2 2	15	140 150	—	15 17	75 86	45 40	24 30	14 13,1	—	—	0,57 0,76

Калачи для радиаторов 	20 25 32	3/4 1 1 1/4	—	185 230 275	—	54 62 68	—	—	65 85 105	130 170 210	—	444 557 670	0,72 1,35 2,1
Калачи для ребристых труб 	20 25 32	3/4 1 1 1/4	—	150 180 230	—	10,5 11 13	—	—	65 85 105	—	—	464 507 509	0,75 1,22 1,84

Продолжение табл 35.1

Детали	$D_у$	$d_{труб}$, дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	A	B	Развернутая длина	Масса, кг
Калачи с коротким концом	15	1/2	—	—	—	9	50	—	50	100	—	367	0,45
	20	3/4				10,5	54		65	130		384	0,62
Калачи с длинным концом	15	1/2	—	700	—	9	—	—	50	100	—	957	1,19
				800								1057	1,32
				900								1157	1,44
				1000								1257	1,57
				1100								1357	1,69
				1200								1457	1,82
	20	3/4	—	700	—	10,5	—	—	65	130	—	974	1,58
				800								1074	1,74
				900								1174	1,91
				1000								1274	2,07
				1100								1374	2,23
				1200								1474	2,4

Сцепки для радиаторов	20	3/4	—	800 900 1000 1100 1200	125	10,5	70	—	65	—	—	842 942 1042 1142 1242	1,37 1,53 1,69 1,86 2,02
	25	1	—	800 900 1000 1100 1200	125	11	85	—	85	—	—	838 938 1038 1138 1238	2,02 2,26 2,5 2,74 2,98
	32	1 1/4	—	800 900 1000 1100 1200	145	13	105	—	105	—	—	836 936 1036 1136 1236	2,58 2,89 3,21 3,52 3,83
Скобы короткие	15	1/2	15 20	—	—	9 10,5	50 54	—	50	145 155	30 35	836 840	1,02 1,03
	20	3/4	15 20	—	—	9 10,5	50 54	—	65	170 180	30 35	833 838	1,34 1,35
	25	1	15 20	—	—	9 10,5	50 54	—	85	195 210	30 35	832 836	1,98 2
	32	1 1/4	15 20	—	—	9 10,5	50 54	—	105	250 260	40 45	837 841	2,57 2,59

Продолжение табл. 35.1

Детали	$D_у$	$d_{труб}$, дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	A	B	Развернутая длина	Масса, кг
Скобы длинные	15	1/2	20	—	—	9 10,5	—	—	50	145 155	30 35	2470 2480	3,07 3,08
	20	3/4	15 20	—	—	9 10,5	-	—	65	170 180	30 35	2473 2478	3,98 3,99
	25	1	15 20	—	—	9 10,5	—	—	85	195 210	30 35	2472 2476	5,95 5,97
	32	1 1/4	15 20	—	—	9 10,5	-	—	105	250 260	40 45	2477 2481	7,7 7,72
Подводка с уткой	15	1/2	—	600 700 800 900 1000 1100 1200	—	9	—	—	80	—	—	623 723 823 923 1023 1123 1223	0,78 0,91 1,03 1,16 1,28 1,41 1,53
	20	3/4	—	600 700 800 900 1000 1100 1200	—	10,5	—	—	65	—	—	621 721 821 921 1021 1121 1221	1,01 1,17 1,34 1,5 1,66 1,82 1,92

Опуски чердачные	15 20 25 32 40	1/2 3/4 1 1 1/4 1 1/2	—	—	—	9 10,5 11 13 15	—	—	50 65 85 105 120	—	—	2305 2303 2301 2299 2297	2,88 3,76 5,58 7,2 8,83
Опуски с уткой	15 20	1/2 3/4	—	540	—	—	—	—	50 65	—	—	594 592	0,74 0,96
	25 32	1 1 1/4	—	545	—	—	—	—	85 105	—		596 594	1,43 1,81
Перемычки радиаторные	15	1/2	—	480 980	—	9	—	—	—	—	—	—	0,6 1,25
	20	3/4	—	480 980	—	10,5	—	—	—	—	—	—	0,81 1,65
	25	1	—	480 980	—	11	—	—	—	—	—	—	1,16 2,37
	32	1 1/4	—	480 980	—	13	—	—	—	—	—	—	1,5 3,06

Продолжение табл. 35.1

Детали	$D_у$	$d_{труб}$ дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	h	B	Развернутая длина	Масса, кг
Перемычки радиаторные на футорках	15	1/2	—	460 960	—	9	—	—	—	—	—	—	0,57 1,2
	20	3/4	—	460 960	—	10,5	—	—	—	—	—	—	0,75 1,56
	25	1	—	460 960	—	11	—	—	—	—	—	—	1,11 2,32
Перемычки радиаторные со сжимом	20	3/4	15	480 980	—	10,5	—	—	—	—	—	—	0,6 1,22
	25	1	20	480 980		11	—	—	—	—	—	—	0,78 1,59
	32	1 1/4	25	480 980	—	13	—	—	—	—	—	—	1,16 2,37

Продолжение табл. 35.1

Детали	$D_у$	$d_{труб}$, дюйм	d_1	L	L_1	l	l_1	l_2	r	A	B	Развернутая длина	Масса, кг
Подводки к высокорасполагаемым смывным бачкам	15	1/2	—	450 500	—	—	—	—	—	—	—	647 697	0,8 0,86

Остальное
L
Место маркировки
9
R50
1,5×45°
100
$d_{труб}$
140±2

Примечания: 1. Для изготовления деталей применяют трубы стальные водогазопроводные обыкновенные неоцинкованные по ГОСТ 3262-75, а также стальные тонкостенные газопроводные трубы по ЧМТУ УкрНИИТИ 576—64 с накатной резьбой по ГОСТ 6357-81. Для изготовления детали 1 используют муфту короткую стальную $D=15$ мм, для изготовления детали 2 — сгон соответствующего диаметра, для изготовления подводок к смывным бачкам — трубу стальную водогазопроводную обыкновенную оцинкованную.

2. Резьба трубная цилиндрическая выполняется по ГОСТ 6357-81 по 3-му классу точности, сбег резьбы — по ГОСТ 10549—80.

3. Отклонение свободных размеров — по 9-му классу точности (ОСТ 1010).

Основные размеры труб смывных для унитаза и клозетной чаши, а также патрубков для напольного сифона и умывальника приведены на рис. 35.1—35.4. Материал для их изготовления указан в примеч. 1 к табл. 35.1.

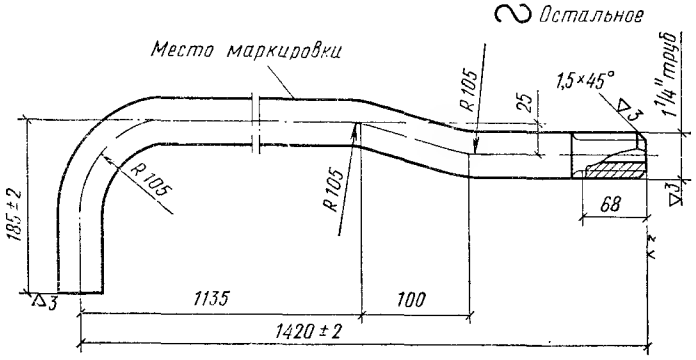


Рис. 35.1. Труба смывная для унитаза (развернутая длина 1563 мм, масса 4,89 кг)

Стальные детали трубопроводов для внутренних санитарно-технических устройств должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

а) не допускаются трещины, свищи и наплывы на наружной и внутренней поверхностях; трещины и свищи должны быть заварены;

б) не допускаются заусенцы и перекосы на резьбе и торцах деталей, а также сорванная и неполная резьба общей длиной более 10 % полной длины нарезки;

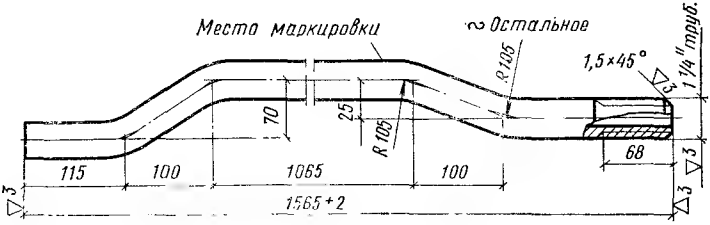


Рис. 35.2. Труба смывная для клозетной чаши (развернутая длина 1565 мм, масса 4,95 кг)

в) не допускается отклонение от перпендикулярности плоскостей торцов к оси детали;

г) овальность сечения в местах изгиба трубы не должна превышать 10 % номинального диаметра трубы.

Все детали должны быть подвергнуты заводом-изготовителем испытанию гидравлическим или пневматическим пробным давлением (табл. 35.2). Каждая партия деталей сопровождается документом, удостоверяющим соответствие деталей требованиям технических условий.

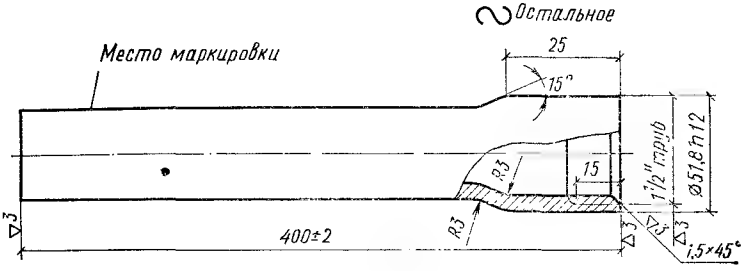


Рис. 35.3. Патрубок для напольного сифона (масса 1,54 кг)

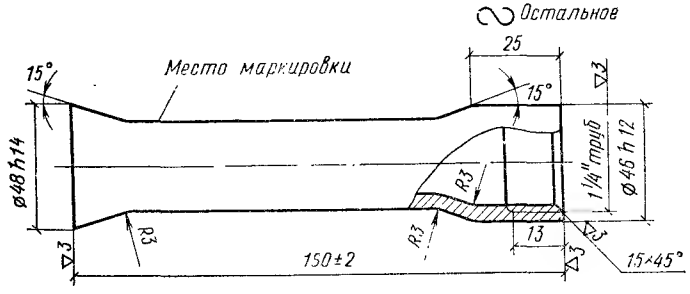


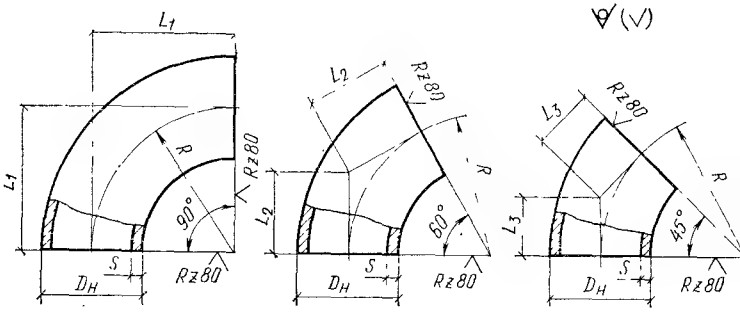
Рис. 35.4. Патрубок присоединительный для умывальника (масса 0,5 кг)

Таблица 35.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТАНИЙ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

Назначение детали	Пробное давление, МПа (кгс/см²)		Продолжительность испытания, мин	
	гидравлическое	пневматическое	гидравлического	пневматического
Для систем:				
отопления	1,0 (10)	0,15 (1,5)	2	0,5
холодного и горячего водоснабжения	1,0 (10)	0,15 (1,5)		1,0
газоснабжения (низкого давления)	—	0,1 (1)		1,0
Для смывных и сливных труб санитарных узлов	0,2 (2)	0,15 (1,5)		0,5

35.2. Детали трубопроводов бесшовных приварных из углеродистой стали на $P_у \leqslant 10$ МПа (100 кгс/см²

Таблица 35.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА КРУТОИЗОГНУТЫХ ОТВОДОВ



Диаметр условного прохода $D_у$	Диаметр наружный $D_н$	$L_1=R$	L_2	L_3	S	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²), для неагрессивных сред (не более)	Масса, кг (не более), отводов с углом, град		
							90	60	45
40	45	60	35	25	2,5	10 (100)	0,3	0,2	0,2
50	57	75	43	30	3,0	6,3 (63)	0,6	0,4	0,3
65	76	100	57	41	3,5	6,3 (63)	1,2	0,8	0,6
80	89	120	69	50	3,5	6,3 (63)	1,6	1,1	0,8
100	108	150	87	62	4,0	6,3 (63)	2,8	1,9	1,[illegible]
125	133	190	110	79	4,0	4 (40)	4,4	2,6	2,[illegible]
150	159	225	130	93	4,5	4 (40)	6,9	4,6	3,5
200	219	300	173	124	6,0	4 (40)	17,0	11,3	8,5
250	273	375	217	155	7,0	4 (40)	31,4	20,9	15,7
300	325	450	260	186	8,0	4 (40)	50,3	33,5	25,2

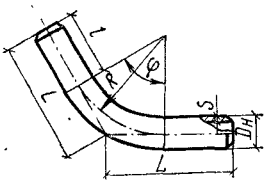


Таблица 35.4. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ГНУТЫХ ОТВОДОВ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

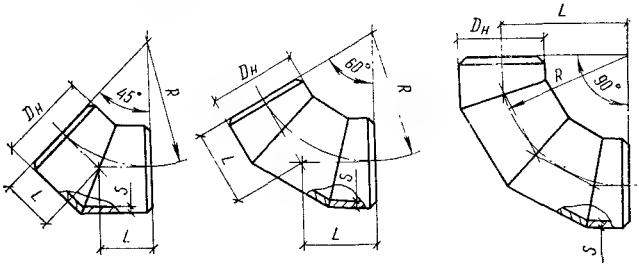
$D_у$	$D_н$	R	l	S	L отводов под углом φ (развернутая длина), град			Масса, кг, отводов под углом, град		
					45	60	90	45	60	90
40	45	140	100	2 2,5 4	158/310	181/347	240/420	0,7 0,8 1,3	0,8 0,9 1,4	0,9 1,1 1,7
50	57	180	110	2,5 3 4 5	185/361	214/408	290/503	1,2 1,4 1,2 2,3	1,3 1,6 2,2 2,6	1,6 2 2,6 3,2
65	76	225	150	3 3,5 4 6	243/477	280/635	375/653	2,6 3 3,4 4,9	2,9 3,4 3,8 5,5	3,5 4,1 4,6 6,8
80	89	280	180	3 3,5 4 6	296/580	342/653	460/800	3,7 4,3 4,8 7,1	4,2 4,8 5,6 8	5,1 5,9 6,7 9,8
100	108	360	220	3,5 4 5 6	369/723	428/817	580/1005	6,5 7,4 9,2 10,8	7,4 8,4 10,4 18,3	9 10,3 12,8 15
125	133	400	270	4 6 8	436/854	501/959	670/1168	10,9 16 20,9	12,2 17,9 23,6	14,9 21,8 28,7
150	159	500	320	4,5 6 8	517/1073	609/1164	820/1425	17,7 23,4 30,8	20 26,4 34,7	24,4 32,3 42,5
200	219	630	450	6 8	711/1395	814/1560	1060/1890	44 58	49,2 64,8	59,6 78,2
250	273	800	550	7 8	881/1721	1012/1938	1350/2357	79 90	89 101	108 123
300	325	1000	650	6 8	1062/2085	1227/2347	1650/2871	98 130	110 147	135 180

Примечания: 1. Отводы изготовляют из бесшовных электросварных труб из углеродистой стали.

2. Область применения деталей должна соответствовать трубам тех же размеров, марок сталей и типов (бесшовных или электросварных), из которых они изготовлены.

3. Масса указана для деталей, изготовленных из стали плотностью 7,85 г/см³.

Таблица 35.5. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ОТВОДОВ СВАРНЫХ $D_у$ = 150—300 мм ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ



$D_у$	$D_н$	S	R	Отводы под углом, град						$P_у$, МПа (кгс/см²) (не более)
мм				45		60		90		
				L, мм	масса, кг	L, мм	масса, кг	L, мм	масса, кг	
150	159	4,5	225	93	3,3	130	4,3	225	6,5	4,0 (40)
150	159	6	225	93	4,8	130	5,7	225	8,5	6,4 (64)
200	219	6	300	124	7,9	173	10,4	300	15,6	4,0 (40)
250	273	7	375	155	14,6	216	18,9	375	27,5	4,0 (40)
300	325	8	450	186	21,4	260	30,9	450	41,8	4,0 (40)

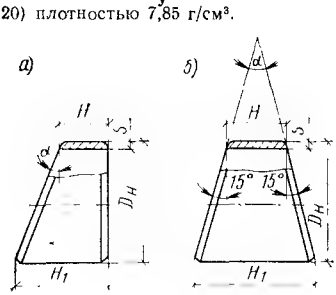
Примечания: 1. Отводы изготовляют из бесшовных и электросварных труб.

2. $P_у$ указано для деталей, изготовленных из бесшовных труб, предназначенных для работы в неагрессивных средах.

3. Область применения деталей по температуре должна соответствовать трубам тех же марок стали и типов, из которых они изготовлены.

4. Масса и $P_у$ указаны для деталей, изготовленных из стали (Ст2, Ст3, 20) плотностью 7,85 г/см³.

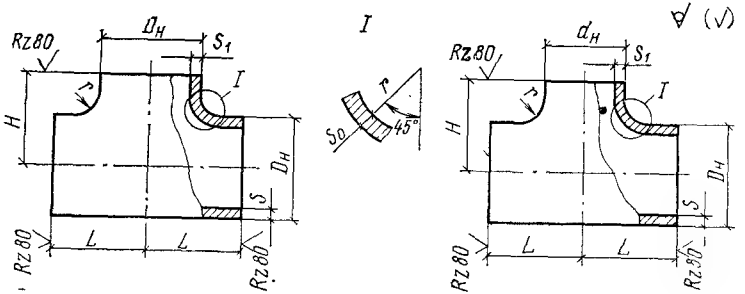
Таблица 35.6. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПОЛУСЕКТОРОВ (*а*) И СЕКТОРОВ (*б*) ДЛЯ СВАРНЫХ ОТВОДОВ



$D_у$	$D_н$	Полусекторы				Сектор	
		α=15°		α=22°30′		α=30°	
		H	H_1	H	H_1	H	H_1
150	159	39	81	60	126	78	162
200	219	51	110	79	170	102	220
250	273	64	137	99	212	128	274
300	325	77	164	119	254	154	328

Примечание. Размеры S и R см. в табл. 35.5.

Таблица 35.7. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ТРОЙНИКОВ БЕСШОВНЫХ РАВНОПЕРЕХОДНЫХ И ПЕРЕХОДНЫХ



Диаметр условного прохода		Диаметр наружный		L	H	s	s_1	s_0	r* (не более)	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²) (не более), для неагрессивных сред	Масса, кг (не более)
$D_у$	$d_у$	$D_н$	$d_н$								
40	—	45	—	40	40	2,5	—	2,5	12,5	10 (100)	0,5
50	— 40	57	— 45	50	50 45	3,0 3,0	— 2,5	3,0 3,0	12,5	6,3 (63) 6,3 (63)	0,8 0,7

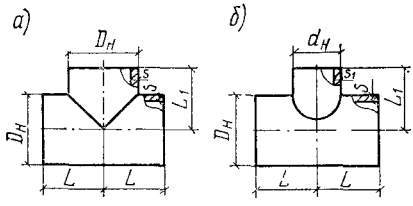
Продолжение табл. 35.7

Диаметр условного прохода		Диаметр наружный		L	H	s	s_1	s_0	r^* (не более)	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²) (не более), для неагрессивных сред	Масса, кг (не более)
$D_у$	$d_у$	$D_н$	$d_н$								
65	—	76	—	65	65	3,5	—	3,5	17	6,3 (63)	1,5
	50		57		65	3,5	3,0	3,5		6,3 (63)	1,6
	40		45		60	3,5	2,5	3,5		6,3 (63)	1,5
80	—	89	—	80	80	3,5	—	3,5	17	6,3 (63)	2,6
	65		76		70	3,5	3,5	3,5		6,3 (63)	2,2
	50		57		65	3,5	3,0	3,5		6,3 (63)	1,9
100	—	108	—	100	90	4,0	—	4,0	20	6,3 (63)	3,3
	80		89			4,0	4,0	4,0		6,3 (63)	3,2
	65		76			4,0	3,5	4,0		6,3 (63)	3,1
125	—	133	—	110	100	4,0	—	4,0	20	4 (40)	4,3
	—		—		100	6,0	—	6,0		6,3 (63)	7,1
	100		108		100	4,0	4,0	4,0		4 (40)	4,1
	100		108		100	6,0	5,0	6,0		6,3 (63)	7,1
	80		89		95	4,0	3,5	4,0		4 (40)	3,8
	80		89		95	6,0	5,0	6,0		6,3 (63)	7,2

150	— — 125 125 100 100	159	— — 130 133 108 108	130	120 120 120 120 115 115	4,5 6,0 4,5 6,0 4,5 6,0	— — 4,0 5,0 4,0 4,0	4,5 6,0 4,5 6,0 4,5 6,0	25	4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63)	6,6 9,2 6,2 9,4 6,0 9,5
200	— — 150 125 125	219	— — 159 133 133	160	150 150 140 140 140 140	6,0 8,0 8,0 6,0 8,0	— — 6,0 4,0 5,0	6,0 8,0 8,0 6,0 8,0	25	4 (40) 6,3 (63) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63)	13,8 16,8 18,7 13,7 20,7
250	— — 200 200 150 150	273	— — 219 219 273 273	190	190 190 180 180 180 180	8,0 10,0 8,0 10,0 8,0 10,0	— — 6,0 8,0 4,5 6,0	8,0 10,0 8,0 10,0 8,0 10,0	30	4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63)	32,0 37,0 27,7 33,1 23,1 28,6
300	— — 250 250 200 200	325	— — 273 273 219 219	220	220 220 210 210 205 205	8,0 10,0 8,0 10,0 8,0 10,0	— — 7,0 10,0 6,0 8,0	8,0 12,0 8,0 12,0 8,0 12,0	30	4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63) 4 (40) 6,3 (63)	41,3 47,5 36,0 46,3 38,1 45,4

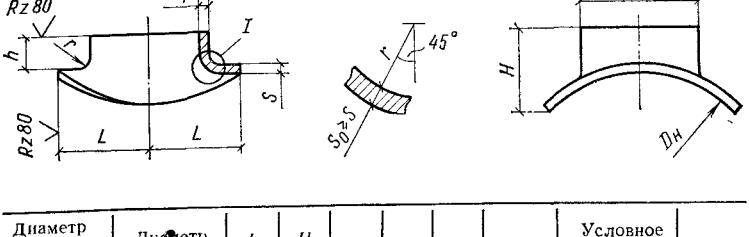
* Радиус *r* должен быть не менее *s*.

Таблица 35.8. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ТРОЙНИКОВ СВАРНЫХ $D_у$=50—300 мм ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ



$D_у \times D_у$	$D_н \times D_н$	L	L_1	s	s_1	$P_у$, МПа (кгс/см²) (не более), Ст2, Ст3, 20	Масса, кг
50×50	57×57	130	130	4	—	6,4 (64)	1,9
50×40	57×5	130	130	4	3,5	6,4 (64)	1,7
65×65	76×76	140	155	4	—	4 (40)	2,3
65×65	76×76	140	155	5	—	6,4 (64)	3,4
65×50	75×57	140	155	5	5	6,4 (64)	3,2
65×40	76×45	140	155	5	3,5	6,4 (64)	2,4
80×80	89×89	175	160	5	—	4 (40)	4,3
80×80	89×89	175	160	6	—	6,4 (64)	5,8
80×65	89×76	175	160	5	4	5 (50)	4
80×65	89×76	175	160	6	6	6,4 (64)	5,5
100×100	108×108	185	180	6	—	4 (40)	7,4
100×100	108×108	185	180	7	—	6,4 (64)	8,8
100×80	108×89	185	170	6	5	4 (40)	6,6
100×80	108×89	185	170	7	6	6,4 (64)	7,8
125×125	133×133	200	205	6	—	6,4 (64)	9,9
125×100	133×108	200	200	10	8	10 (100)	14,2
150×150	159×159	225	220	8	—	6,4 (64)	17,8
150×125	159×133	225	220	8	6	6,4 (64)	15,5
150×100	159×108	225	210	8	6	6,4 (64)	15
200×200	219×219	250	255	10	—	6,4 (64)	33,7
200×150	219×159	250	250	10	8	6,4 (64)	29
200×125	219×133	250	250	10	6	6,4 (64)	27,6
250×250	274×273	300	305	12	—	6,4 (64)	56,5
250×200	273×219	300	280	12	10	6,4 (64)	51,6
250×150	273×159	300	280	12	8	6,4 (64)	49,2
300×300	325×325	350	330	14	—	6,4 (64)	88,4
300×250	325×273	350	330	14	9	6,4 (64)	81,3
300×200	325×219	350	330	14	10	6,4 (64)	80,9

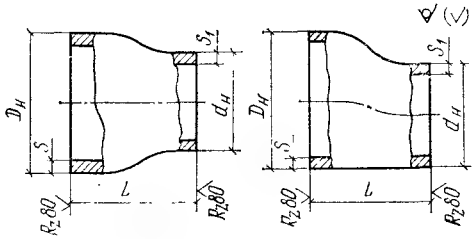
Таблица 35.9. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА СЕДЛОВИН НАКЛАДНЫХ



Диаметр условного прохода $D_у$	Диаметр условного прохода $d_у$	Диаметр наружный $D_н$	Диаметр наружный $d_н$	L (не менее)	H (не менее)	h	s	s_1	r* (не менее)	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²), для неагрессивных сред (не более)	Масса, кг (не более)
100	50	108	57	48	40	18	4	3	7	6,3 (63)	0,3
	40		45	38	30	15	4	2,5		6,3 (63)	0,3
	32		38	30	20	12	4	2		6,3 (63)	0,2
125	65	133	76	60	50	22	4	3,5	10	4 (40)	0,6
	65		76	60	50	22	6	4		6,3 (63)	0,8
	50		57	47	35	18	4	3		4 (40)	0,4
	50		57	47	35	18	6	5		6,3 (63)	0,7
	40		45	37	25	15	4	2,5		4 (40)	0,3
	40		45	37	25	15	6	4		6,3 (63)	0,6
150	80	159	89	75	65	30	4,5	3,5	10	4 (40)	1,0
	80		89	75	65	30	8	5		6,3 (63)	1,5
	65		76	60	45	22	4,5	3,5		4 (40)	0,7
	65		76	60	45	22	8	6		6,3 (63)	1,1
	50		57	48	35	18	4,5	3		4 (40)	0,6
	50		57	48	35	18	8	5		6,3 (63)	1,0
200	100	219	108	90	75	35	6	4	15	4 (40)	1,9
	80		89	75	60	30	6	3,5		4 (40)	1,6
	65		76	60	40	22	6	3,5		4 (40)	1,2
250	125	273	133	112	95	45	8	4	20	4 (40)	4
	100		108	90	65	35	8	4		4 (40)	3,1
	80		89	75	55	30	8	3,5		4 (40)	2,5
300	150	325	159	130	105	50	8	4,5	25	4 (40)	5,5
	125		133	112	85	45	8	4		4 (40)	4,8
	100		108	90	60	35	8	4		4 (40)	3,8

* Радиус r должен быть не менее s.

Таблица 35.10. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ И ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ

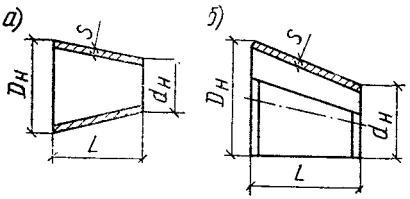


Диаметр условного прохода		Диаметр наружный		L	s	s_1	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²) (не более), для неагрессивных сред	Масса, кг (не более)
$D_у$	$d_у$	$D_н$	$d_н$					
40	25	45	32	30	2,5	2	10 (100)	0,1
40	20	45	25	30	2,5	1,6	10 (100)	
50	40	57	45	60	4	2,5	10 (100)	0,2
	32		38	45	4	2	10 (100)	0,2
	25		32	45	4	2	10 (100)	0,2
	20		25	45	4	1,6	10 (100)	0,2
65	50	76	57	70	3,5	3	6,3 (63)	0,4
	40		45	70	3,5	2,5	6,3 (63)	0,4
	32		38	75	3,5	2,5	6,3 (63)	0,3
80	65	89	76	75	3,5	3,5	6,3 (63)	0,6
	50		57	75	3,5	3	6,3 (63)	0,6
	40		45	75	3,5	2,5	6,3 (63)	0,6
100	80	108	89	80	4	3,5	6,3 (63)	1,0
	65		76		4	3,5	6,3 (63)	0,9
	50		57		4	3	6,3 (63)	0,9
125	100	133	108	100	5	4	6,3 (63)	1,7
	80		89		4	3,5	4 (40)	1,5
	80		89		6	5	6,3 (63)	1,8
	65		76		5	3,5	6,3 (63)	1,6
	50		57		4	3	6,3 (63)	1,0
150	125	159	133	130	4,5	4	4 (40)	2,6
	100		108	130	4,5	4	4 (40)	2,4
	80		89	100	4,5	3,5	4 (40)	2,4
	65		76	100	4,5	3,5	4 (40)	1,9
	50		57	100	4,5	3	4 (40)	1,9
200	150	219	159	140	6	4,5	4 (40)	5,3
	125		133		6	4	4 (40)	4,2
	100		108		6	4	4 (40)	4,2
	80		89		6	3,5	4 (40)	4,2
	65		76		6	3,5	4 (40)	4,2
	50		57		6	3	4 (40)	4,2

Продолжение табл. 35.10

Диаметр условного прохода		Диаметр наружный		L	s	s_1	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²) (не более), для неагрессивных сред	Масса, кг (не более)
$D_у$	$d_у$	$D_н$	$d_н$					
250	200	273	219	180	7	6	4 (40)	8,6
	150		159	180	7	4,5	4 (40)	8,1
	125		133	140	8	4	4 (40)	6,8
	100		108	140	8	4	4 (40)	6,8
300	250	325	273	180	8	8	4 (40)	12,2
	150		159		8	4,5	4 (40)	11,3
	125		133		8	5	4 (40)	11,2

Таблица 35.11. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ПЕРЕХОДОВ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ (*а*) И ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ (*б*) СВАРНЫХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

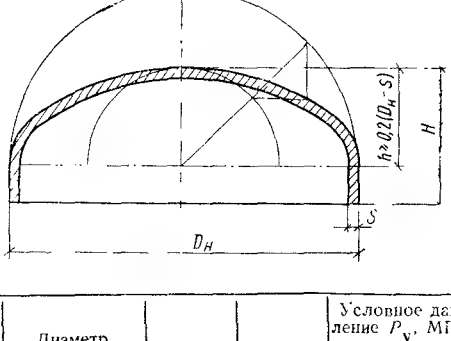


$D_у \times d_у$	$D_н \times d_н$	L	s	$P_у$, МПа (кгс/см²) (не более)	Масса, кг (не более)
150×100	159×108	140	5	4 (40)	2,3
150×125	159×133	140	5	4 (40)	2,5
200×125	219×133	180	8	4 (40)	6,4
200×150	219×159	180	8	4 (40)	6,7
250×150	273×159	190	8	4 (40)	8,5
250×200	273×219	190	8	4 (40)	9,2
300×150	325×159	225	10	4 (40)	14,3
300×200	325×219	225	10	4 (40)	15,3
300×250	325×273	225	10	4 (40)	16,6
350×150	377×159	300	12	6,4 (64)	24,2
350×200	377×219	300	10	4 (40)	22
350×250	377×273	300	10	4 (40)	23,6
350×300	377×325	300	10	4 (40)	25,3

Примечания: 1. Изготовляют переходы $D_у$=150—300 мм концентрические и эксцентрические; вальцованными или штампованными с одним или двумя продольными швами.

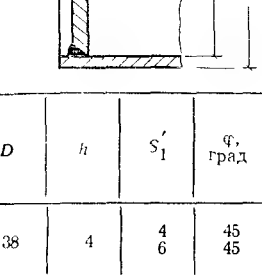
2. Материал — листовая сталь по ГОСТ 14637—79 марок ВСт3 и ВСт2 и по ГОСТ 380—71*.

Таблица 35.12. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ЗАГЛУШЕК ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ



Диаметр условного прохода $D_у$	Диаметр наружный $D_н$	H	s	Условное давление $P_у$, МПа (кгс/см²), для неагрессивных сред (не более)	Масса, кг (не более)
25	32	15	2	10 (100)	0,1
32	38	20	2	10 (100)	0,1
40	45	25	2,5	10 (100)	0,1
50	57	30	3	6,3 (63)	0,2
65	76	40	3,5	6,3 (63)	0,3
80	89	45	3,5	6,3 (63)	0,4
100	108	50	4	6,3 (63)	0,7
125	133	55	4	4 (40)	1,0
150	159	65	4,5	4 (40)	1,5
200	219	75	8	6,3 (63)	5,2
250	273	85	8	4 (40)	6,3
300	325	100	10	6,3 (63)	13

Таблица 35.13. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ДНИЩ ПЛОСКИХ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ



Труба $D_н \times s$, мм	$D_у$	D	h	S_1'	φ, град	$P_у$, МПа (кгс/см²) (не более)	Масса, кг
40×2,5	40	38	4	4 6	45 45	2,5 (25) 2,5 (25)	[illegible] [illegible]

Продолжение табл. 35.15

Труба $D_н \times s$, мм	$D_у$	D	h	S_1'	φ, град	$P_у$, МПа (кгс/см²) (не более)	Масса, кг
57×3	50	49	4	5 6	45 45	2,5 (25) 2,5 (25)	0,07 0,08
76×3,5	65	67	4	5 6	45 45	2,5 (25) 2,5 (25)	0,14 0,17
89×3,5	80	80	4	5 6	45 45	2,5 (25) 2,5 (25)	0,2 0,24
108×4	100	98	6	6 8	45 45	1,6 (25) 2,5 (25)	0,36 0,47
159×4,5	150	148	8	8 10 12	45 45 30	1,0 (10) 1,6 (16) 2,5 (25)	1,1 1,4 1,6
219×6	200	205	10	10 12 16	45 45 30	1,0 (10) 1,6 (16) 2,5 (25)	2,7 3,2 4,3
273×7	250	257	10	10 16 20	45 30 30	1,0 (10) 1,6 (16) 2,5 (25)	4,1 6,5 8,2
325×8	300	307	12	12 20 24	45 30 30	1,0 (10) 1,6 (16) 2,5 (25)	7,1 12 18,5

35.3. Технические требования

Технические требования на изготовление бесшовных приварных дсталей трубопроводов на $P_у$ до 10 МПа (100 кгс/см²) (ГОСТ 17380—77).

Приварные бесшовные детали (отводы, тройники, переходы и заглушки) изготовляют из труб по ГОСТ 8731—74* (группа В), по ГОСТ 8733—74* (группа В) или из листовой стали по ГОСТ 1050—74 (табл. 35.14 и 35.15). Детали предназначены для работы при температуре стенки от —40 до 450 °С.

Таблица 35.14. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА ТОРЦОВ ДЕТАЛЕЙ

$D_у$, мм	Отклонение (±), мм, при толщине стенки s, мм				
	до 3	3—4,5	4,5—6	6—8	свыше 8
До 65	0,5	1	1,5	—	—
65—200	—	1,5	1,5	2	2,5
200—400	—	—	—	3	3

Примечание. По требованию потребителя допускается в качестве контролируемого размера принимать наружный диаметр торцов вместо внутреннего. При этом предельные отклонения должны быть не более установленных для наружного диаметра труб по ГОСТ 8732—78*.

Таблица 35.15. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ И НЕПЛОСКОСТНОСТИ ТОРЦОВ

Вид отклонения	Отклонение, мм, при диаметре $D_у$, мм			
	до 65	125	125—200	200—350
Длина отводов тройников, седловин и переходов	±2	±2	±3	±4
Длина заглушек	±4	—	—	±6
Неплоскостность и отклонения расположения торцов	0,5	1	1,5	2,5

Толщина стенки деталей должна составлять не менее 85 % номинальной. Кромки деталей с толщиной стенки свыше 5 мм обрабатывают с фаской под углом 30°.

Детали должны выдерживать гидравлическое давление не менее 1,5 $P_у$. Испытание деталей гидравлическим давлением можно производить в смонтированном трубопроводе. На детали для трубопроводов, подконтрольных Госгортехнадзору СССР, выдается сертификат установленной формы.

Технические требования на изготовление гнутых отводов из углеродистой стали. Гнутые отводы изготовляют из бесшовных и электросварных труб (табл. 35.16).

Таблица 35.16. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОТВОДОВ

Вид отклонения	*Отклонение формы отвода, мм, при $D_н$, мм*				
	до 57	76—133	159—194	219	273—325
Волнистость (высота гофра)	3	4	5	6	7
Неперпендикулярность торцов к оси отвода	1		1,5		2

Примечания: 1. Овальность сечения отвода в местах изгиба, определяемая как отношение разности между наибольшим и наименьшим наружными диаметрами к номинальному диаметру допускается не более 0,1.

2. Отклонения осевых линий на концах отводов при наложении их на плаз не должны превышать 2 мм для отводов диаметром $\leqslant$219 мм и 3 мм для отводов диаметром >219 мм.

3. Толщина стенки отвода в любом месте должна быть не менее 85 % номинальной.

Технические требования на изготовление сварных и штампосварных деталей трубопроводов $D_у$=40—300 мм из углеродистой стали. Сварные и штампосварные детали (отводы, тройники и переходы) изготовляют из бесшовных и электросварных труб, а также из листовой стали по ГОСТ 14637—79, 1542—71, 1577—81, 20072—74, 5582—75 и 7350—77. Детали с толщиной стенки 10 мм и менее допускается изготовлять из полуспокойной углеродистой стали (табл. 35.17).

Таблица 35.17. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ФОРМЫ СВАРНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Вид отклонения	Отклонение, мм, при $D_н$, мм							
	до 219	273—325	377—426	530—630	820	1020	1220	1420
Наружный диаметр	В пределах допущений ГОСТов на трубы			±3,5	±4	±4	±6	±7
Неперпендикулярность торцов	1,5	2	2	4	4,5	4,5	6	7
Строительная длина:								
отводов, тройников и переходов	±3	±3	±5	±6	±6	±6	±6	±6
заглушек	—	—	—	±6	±9	±9	±9	±9

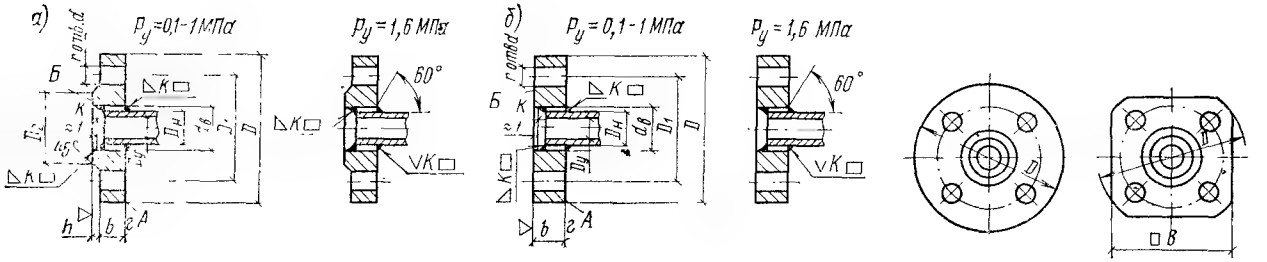
Примечания: 1. Толщина стенки детали должна быть не менее 85 % номинальной.

2. Сварку необходимо производить в соответствии с требованиями инструкций. Высота усиления шва должна быть не менее 0,5 и не более 3,5 мм при S до 8 мм и 4 мм при S свыше 8 мм. Все сварные швы деталей по всей длине необходимо подвергать контролю физическими методами.

3. Детали должны выдерживать пробное гидравлическое давление не менее $1{,}5P_у$. Испытание деталей гидравлическим давлением можно производить в смонтированном трубопроводе.

35.4. Фланцы стальные приварные

Таблица 35.18. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ФЛАНЦЕВ КРУГЛЫХ И КВАДРАТНЫХ ПЛОСКИХ ПРИВАРНЫХ С СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ВЫСТУПОМ (*а*) И БЕЗ СОЕДИНИТЕЛЬНОГО ВЫСТУПА (*б*), ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ ТРУБОПРОВОДОВ



$D_у$ трубы	$D_н$ трубы	$d_в$	D		B		b				D_1		Номинальный диаметр болтов			d		
			при $P_у$, МПа															
			0,1; 0,25 и 0,6	1,0 и 1,6	0,1; 0,25 и 0,6	1,0 и 1,6	0,1 и 0,25	0,6	1,0	1,6	0,1; 0,25 и 0,6	1,0 и 1,6	0,1; 0,25 и 0,6	1,0	1,6	0,1; 0,25 и 0,6	1,0	1,6
20	25	26	90	105	70	80	10	12	12	14	65	75	10	12	12	11	14	14
25	32	33	100	115	75	90	10	12	12	16	75	85	10	12	12	11	14	14
32	38	39	120	135	95	105	10	13	14	16	90	100	12	16	16	13	18	18

40	45	46	130	145	100	110	10	13	15	17	100	110	12	16	16	14	18	18
50	57	59	140	160	110	125	10	13	15	19	110	125	12	16	16	14	18	18
65	76	78	160	180	125	140	11	13	17	21	130	145	12	16	16	14	18	18
80	89	91	185	195	140	150	11	15	17	21	150	160	16	16	16	18	18	18
100	108	110	205	215	155	—	11	15	19	23	170	180	16	16	16	18	18	18
125	133	135	235	245	—	—	13	17	21	25	200	210	16	16	16	18	18	18
150	159	161	260	280	—	—	13	17	21	25	225	240	16	20	20	18	23	22
(175)	194	196	290	310	—	—	13	19	21	25	255	270	16	20	20	18	23	22
200	219	222	315	335	—	—	15	19	21	27	280	295	16	20	20	18	23	22
(225)	245	245	340	365	—	—	17	19	21	27	395	325	16	20	20	18	23	22
250	273	273	370	390/405	—	—	18	20	23	28	335	350/355	16	20	24	18	23	27
300	325	325	435	440/460	—	—	18	20	24	28	395	400/410	20	20	24	22	23	27

Продолжение табл. 35.18

$D_у$ трубы	n, шт. при $P_у$, МПа (кгс/см²)			D_2 при $P_у$, МПа (кгс/см²)		h	k	Масса фланцев, кг (не более) с соединительным выступом при $P_у$, МПа (кгс/см²)				Масса фланцев, кг (не более) без соединительного выступа при $P_у$, МПа (кгс/см²)			
	0,1; 0,25 и 0,6 (1; 2,5; 6)	1,0 (10)	1,6 (16)	0,1; 0,25, 0,6 (1; 2,5; 6)	1,0 и 1,6 (10 и 16)			0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)	0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)
20	4	4	4	50	58	2	4	0,45	0,53	0,74	0,86	0,42	0,51	0,71	0,83
25	4	4	4	60	68	2	4	0,55	0,64	0,89	1,17	0,51	0,62	0,84	1,12
32	4	4	4	70	78	2	4	0,79	1,01	1,4	1,58	0,75	0,97	1,33	1,52
40	4	4	4	80	88	3	4	0,95	1,21	1,71	1,96	0,86	1,12	1,63	1,85
50	4	4	4	90	102	3	4	1,04	1,33	2,06	2,58	0,95	1,23	1,93	2,44
65	4	4	4	110	122	3	5	1,39	1,63	2,8	3,42	1,27	1,5	2,62	3,24
80	4	8	8	128	138	3	5	1,84	2,44	3,19	3,71	1,67	2,28	2,98	3,68

100	4	8	8	148	158	3	5	2,14	2,85	3,96	4,73	1,94	2,65	3,69	4,66
125	8	8	8	178	184	3	5	2,6	3,88	5,40	6,38	2,33	3,61	5,08	6,2
150	8	8	8	202	212	3	5	3,43	4,39	6,62	7,81	3,13	4,1	6,25	7,44
(175)	8	8	8	232	242	3	6	3,77	5,36	7,32	8,64	3,45	5,05	6,92	8,24
200	8	8	12	258	268	3	7	4,73	5,89	8,05	10,1	4,38	5,55	7,61	9,77
(225)	8	8	12	282	295	3	8	5,93	6,6	9,3	11,7	5,55	6,21	8,93	11,54
250	12	12	12	312	320	3	9	6,95	7,67	10,65	14,49	6,49	7,21	10,1	13,94
300	12	12	12	365	370/378	4	9	9,33	10,28	12,9	17,78	8,57	9,53	12,08	16,79

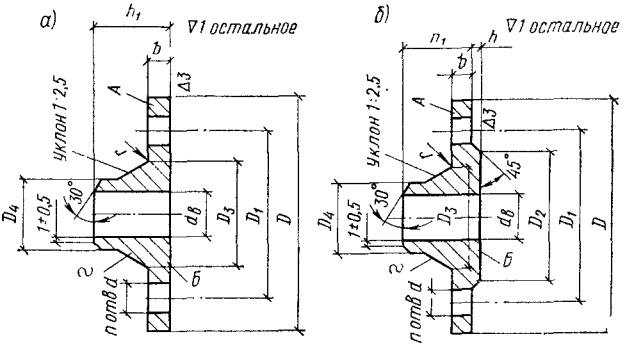
Примечания. 1. Фланцы с условными проходами, указанными в скобках, не допускается применять для арматуры общего назначения.

2. Размеры D, D_1 и D_2 в числителе относятся к фланцам при $P_у = 1{,}0$ МПа (10 кгс/см²), в знаменателе — при $P_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²).

3. Фланцы изготовляют из стали марок ВСт3сп не ниже 2 категории по ГОСТ 380—71 (для $P_у \leqslant 2{,}5$ МПа (25 кгс/см²) и температуры среды $\leqslant 300$ С).

4. Допускается изготовлять фланцы методом гибки (и другими методами) из полосового проката с последующей сваркой места стыка по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Таблица 35.19. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ФЛАНЦЕВ, И С СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ВЫСТУПОМ (*б*) (ЗНАЧЕНИЯ



$D_у$ трубы	$d_в$	b				h_1				r		
		при $P_у$, МПа (кгс/см²)										
		0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)	0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)	0,1; 0,25 и 0,6 (1; 2,5; 6)	1,0 (10)	1,6 (16)
20	18	8	10	12	12	28	30	36	36	4	4	4
25	25	8	12	12	12	28	30	38	38	4	4	4
32	31	8	12	13	13	28	33	40	40	4	4	4
40	38	9	12	13	13	33	35	42	42	4	4	4
50	49	9	12	13	13	33	35	42	45	4	4	5
65	66	9	12	15	15	33	35	45	47	4	5	5
80	78	11	13	15	17	35	37	47	50	4	5	5
100	96	11	13	17	17	37	38	48	50	4	5	5
125	121	11	15	19	19	37	40	57	57	5	6	6
150	146	11	15	19	19	38	43	57	57	5	6	6
(175)	177	13	17	19	21	43	47	57	57	5	6	6
200	202	13	17	19	21	45	50	58	58	5	6	6
(225)	226	15	17	19	21	45	50	60	65	5	6	6
250	254	16	18	21	23	45	50	60	65	6	8	8
300	303	16	18	22	24	45	50	60	66	6	8	8

См. примечания 1 и 3—6 к табл. 35.18.

ПРИВАРНЫХ ВСТЫК БЕЗ ВЫСТУПА (*a*)
$D_н$, D, B, D_1, d, $d_{ном}$ БОЛТОВ, n, D_2 И h, — см. в табл. 35.18)

D_3			D_4	Масса фланцев, кг (не более)							
				без соединительного выступа				с соединительным выступом			
				при $P_у$, МПа (кгс/см²)							
0,1; 0,25 и 0,6 (1; 2,5; 6)	1,0 (10)	1,6 (16)		0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)	0,1 и 0,25 (1 и 2,5)	0,6 (6)	1,0 (10)	1,6 (16)
36	38	38	26	0,43	0,51	0,83	0,83	0,46	0,53	0,87	0,87
42	45	45	33	0,52	0,74	1,0	1,0	0,55	0,76	1,05	1,05
50	55	55	39	0,73	1,06	1,47	1,47	0,78	1,1	1,54	1,54
60	62	64	46	0,99	1,2	1,7	1,72	1,09	1,36	1,83	1,85
70	76	76	58	1,14	1,39	2,1	2,12	1,26	1,53	2,26	2,28
88	94	94	77	1,46	1,78	2,96	2,98	1,62	1,97	3,17	3,19
102	105	110	90	2,26	2,59	3,41	3,95	2,43	2,76	3,67	4,21
122	128	130	110	2,68	2,87	4,52	4,59	2,98	3,35	4,70	4,90
148	156	156	135	3,38	4,32	6,43	6,35	3,72	4,66	6,71	6,75
172	180	180	161	3,92	5,05	7,87	7,87	4,3	5,37	8,17	8,3
210	210	210	196	5,71	7,0	9,18	9,84	6,15	7,32	9,71	10,37
235	240	240	222	6,41	7,84	10,57	10,68	6,92	8,37	11,35	11,79
260	268	268	248	7,93	8,89	12,54	13,42	8,49	9,45	13,24	14,12
288	290	292	278	9,24	10,31	13,90	16,62	9,88	10,99	14,64	17,36
340	345	345	330	12,29	13,73	17,47	21,41	13,38	14,82	18,66	22,75

Фланцы стальные плоские и приварные встык должны удовлетворять следующим техническим требованиям.

Допускаемые отклонения от номинальных размеров: D — по В; d и $d_в$ — по А; b — по 8-му классу со знаком ±; для $h=2$ мм допускаемое отклонение ±0,5 мм, для $h=3$ мм — ±1 мм.

Для болтовых отверстий диаметром $d=12$—18 мм допускаемое смещение осей 1 мм, при $d=23$—27 мм — 1,5 мм.

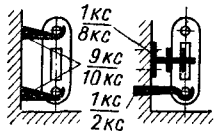
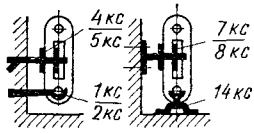
У плоских фланцев для труб $D_у \geqslant 200$ мм допускается расточка внутреннего диаметра $d_в$ по фактическому наружному диаметру трубы с зазором на сторону не более 2,5 мм. Внутренние диаметры приварного фланца и трубы в месте стыка должны совпадать. При несовпадении внутренних диаметров необходимо выполнить плавный переход под углом не более 10°. Приварку фланцев к трубам следует выполнять электродами типа Э42 или Э42А (по ГОСТ 9467—75).

На поверхности фланцев не должно быть раковин, трещин, плен, заусенцев и других дефектов, снижающих прочность фланцев и надежность фланцевого соединения. Фланцы рассчитаны на применение мягких прокладок или металлических прокладок с мягкой набивкой.

ГЛАВА 36. ДЕТАЛИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ И САНИТАРНЫХ ПРИБОРОВ И ТРУБОПРОВОДОВ

36.1. Средства крепления нагревательных и санитарных приборов

Таблица 36.1. СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ РАДИАТОРОВ М-140, М-50 И РД-90

Материал строительных конструкций	Схемы установки радиаторов и обозначения средств крепления
Бетон	
Кирпич монолитный	

Продолжение табл. 36.1

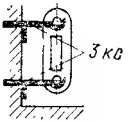
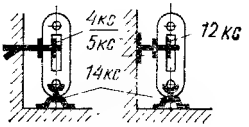
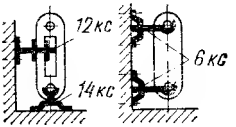
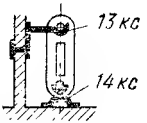
Материал строительных конструкций	Схемы установки радиаторов и обозначения средств крепления
Пенобетон	
Кирпич пустотелый	
Дерево	
Перегородка (гипсолит, шлакобетон)	

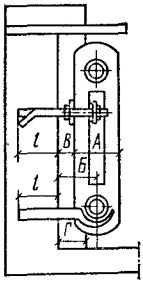
Таблица 36.2. СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Материал строительных конструкций	Схемы установки и обозначения средств крепления			
	регистров из гладких труб	полотенцесушителей	ребристых труб	Проточного газового нагревателя КГИ-56
Бетон		13кт; 15кт; 18кт; 20кт	19кс	27кс
Кирпич монолитный	17кс 18кс	3кт; 5кт; 8кт; 10кт		
Дерево	15кс 16кс			

Таблица 36.3. СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ САНИТАРНЫХ ПРИБОРОВ НА БЕТОННЫХ ИЛИ КИРПИЧНЫХ (МОНОЛИТНЫЙ КИРПИЧ) СТЕНАХ

Прибор	Схема установки прибора и обозначения средств крепления
Бачки смывные	22 кс / 23 кс
Умывальники	24 кс / 25 кс; 28 кс; 29 кс; 30 кс / 26 кс; 31 кс
Мойки	24 кс / 25 кс
Раковины	20 кс / 21 кс

Таблица 36.4. УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, РАДИАТОРОВ М-140, М-90 И РД-90 В НИШАХ

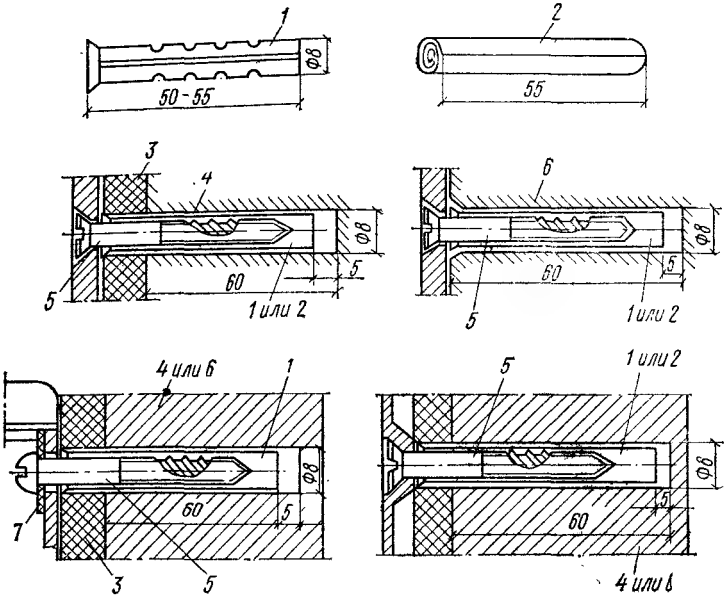


Глубина ниши Г, мм	Тип кронштейна	Тип планки	*А* при типе радиатора		*Б*	*В* при типе радиатора		*l*
			М-140	М-90; РД-90		М-140	М-90; РД-90	
65	1 кс; 3 кс; 10 кс	4 кс; 8 кс; 12 кс	140	90	100	30	55	130
130	2 кс; 13 кс	5 кс; 7 кс			165	95	120	

Примечание. Установочные размеры радиатора без ниши совпадают с установочными размерами радиаторов в нишах глубиной 65 мм.

Способы заделки дюбелей для крепления нагревательных и санитарных приборов зависят от материала строительных конструкций и типа дюбелей (рис. 36.1).

Кронштейны, планки, подставки, крючки, пластины и держатели для крепления нагревательных и санитарных приборов показаны на рис. 36 2—36.23.



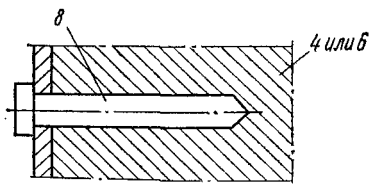


Рис. 36.1. Заделка дюбелей в строительные конструкции для крепления нагревательных и санитарных приборов

1 — дюбель с волокнистым уплотнителем; *2* — хлорвиниловая полоса, свернутая в трубку; *3* — штукатурка; *4* — кирпич (монолитный); *5* — шуруп А6-50; *6* — бетон; *7* — шайба; *8* — дюбель гвоздь

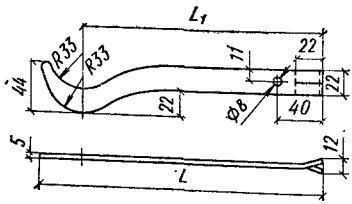


Рис. 36.2. Кронштейны типа 1кс (L=267 мм, L_1=230 мм, s=4 мм, масса 0,183 кг) и типа 2кс (L=332 мм, L_1=295 мм, s=5 мм, масса 0,27 кг) для крепления радиаторов на кирпичных стенах с заделкой цементным раствором

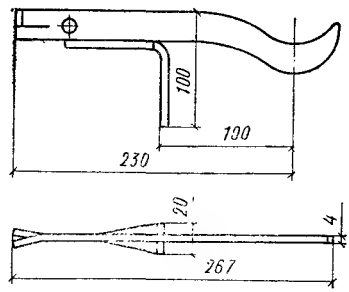


Рис. 36.3. Кронштейн типа 3кс (масса 0,258 кг) для крепления радиаторов на пенобетонных стенах с заделкой цементным раствором

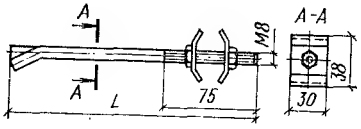


Рис. 36.4. Планки типа 4кс (L=230 мм, масса 0,137 кг) и типа 5кс (L=295 мм, масса 0,167 кг) для крепления радиаторов на кирпичных стенах с заделкой цементным раствором

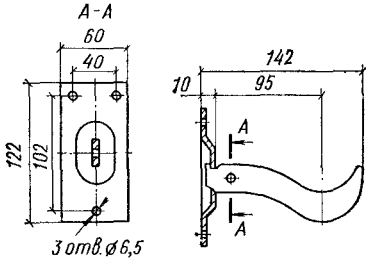


Рис. 36.5. Кронштейн типа 6кс (масса 0,24 кг) для крепления радиаторов на деревянных или кирпичных стенах шурупами или дюбель-гвоздями

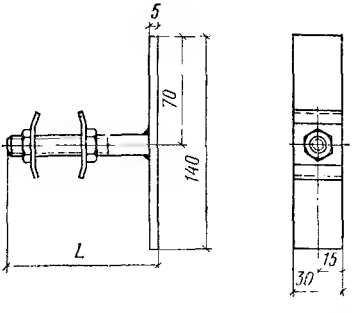


Рис. 36.6. Планки типа 7кс (L=150 мм, масса 0,597 кг) и типа 8кс (L=90 мм, масса 0,524 кг) для крепления радиаторов на бетонных или кирпичных стенах дюбель-гвоздями

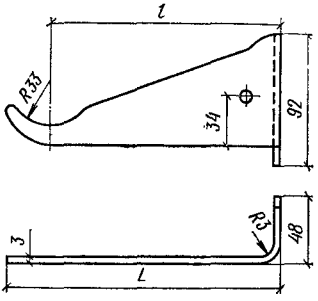


Рис. 36.7. Кронштейн типа 9кс (L=196 мм, l=165 мм, масса 0,26 кг) и типа 10кс (L=131 мм, l=100 мм, масса 0,19 кг) для крепления радиаторов на бетонных или кирпичных стенах дюбель-гвоздями

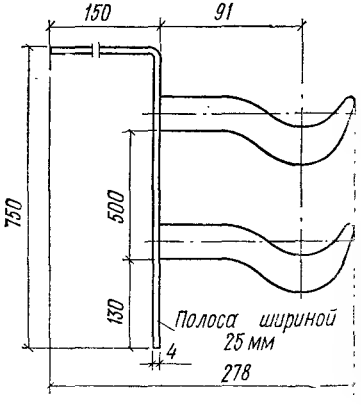


Рис. 36.8. Кронштейн двойной типа 11кс (масса 0,94 кг) для крепления радиаторов на бетонных подоконниках дюбель-гвоздями

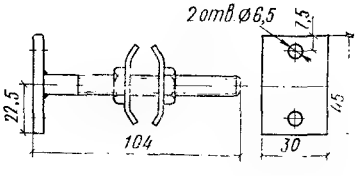


Рис. 36.9. Планки типа 12кс (масса 0,127 кг) для крепления радиаторов на деревянных или кирпичных стенах шурупами

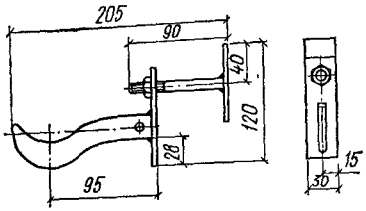


Рис. 36.10. Кронштейн типа 13кс (масса 0,36 кг) для крепления радиаторов на перегородках

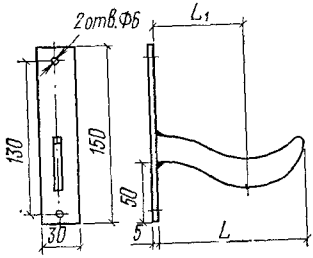


Рис. 36.12. Кронштейны типа 15кс ($D_н$ трубы 57 и 76 мм, $L=92$ мм, $L_1=63$ мм, масса 0,25 кг) и типа 16кс ($D_н$ трубы 89 и 102 мм, $L=120$ мм, $L_1=75$ мм, масса 0,27 кг) для крепления регистров из гладких труб на деревянных, кирпичных или бетонных стенах шурупами или дюбель-гвоздями

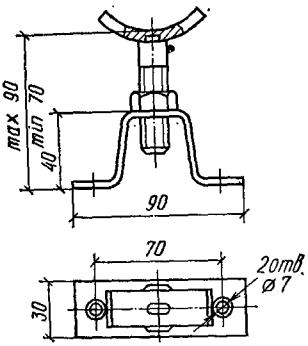


Рис. 36.11. Подставка типа 14кс (масса 0,103 кг) для крепления радиаторов к чистому полу шурупами

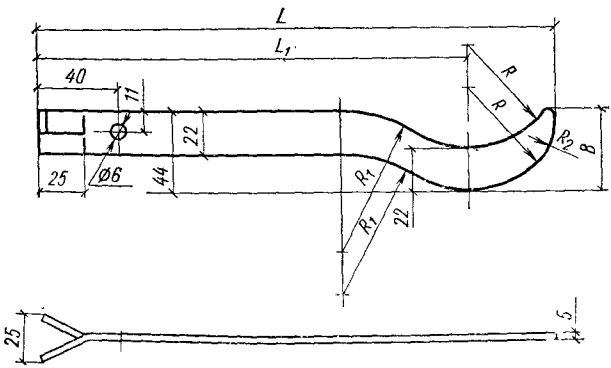


Рис. 36.13. Кронштейны типа 17кс ($D_н$ трубы 57 и 76 мм, $R=35$ мм; $R_1=75$ мм; $R_2=15$ мм; $B=31$ мм, $L=242$ мм, $L_1=213$ мм, масса 0,2 кг) и типа 18кс ($D_н$ трубы 89 и 102 мм, $R=55$ мм, $R=75$ мм, $R_2=15$ мм, $B=40$ мм; $L=275$ мм, $L_1=230$ мм, масса 0,23 кг) для крепления регистров из гладких труб на кирпичных стенах с заделкой цементным раствором

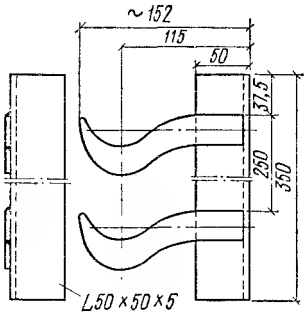


Рис. 36.14. Кронштейн двойной типа 19кс для крепления регистров из гладких труб на кирпичных или бетонных стенах дюбель-гвоздями (масса 1,65 кг)

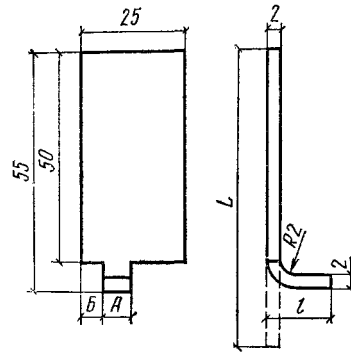


Рис. 36.15. Планки типа 20кс (L=67 мм, l=15 мм, A=6 мм, $Б$=6,5 мм, масса 0,051 кг) и типа 21 кс (L=87 мм, l=35 мм, A=8 мм, $Б$=4,5 мм, масса 0,053 кг) для крепления спинок раковин на кирпичных или бетонных стенах дюбель-гвоздями

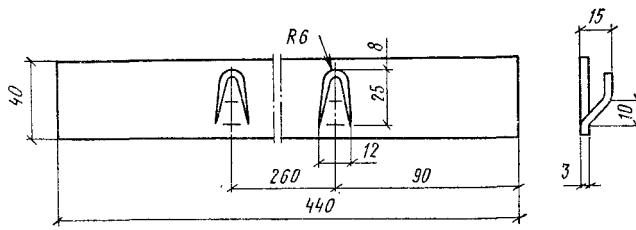


Рис. 36.16. Кронштейн типа 22кс (масса 0,414 кг) для крепления высоко располагаемых смывных бачков на кирпичных или бетонных стенах дюбель-гвоздями

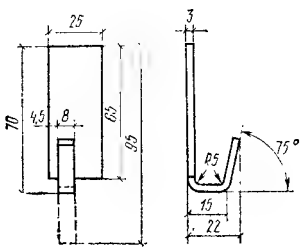


Рис. 36.17. Крючки типа 23кс (масса 0,039 кг) для крепления высоко располагаемых смывных бачков на кирпичных или бетонных стенах дюбель-гвоздями

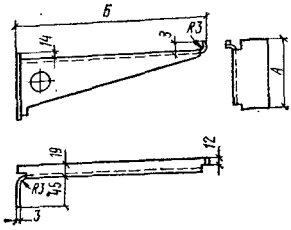


Рис. 36.18. Кронштейны стальные типа 24кс (A=110 мм, $Б$=236 мм, масса 0,422 кг) и типа 25кс (A=120 мм, $Б$=322 мм, масса 0,585 кг) для крепления умывальников на кирпичных и бетонных стенах дюбель-гвоздями

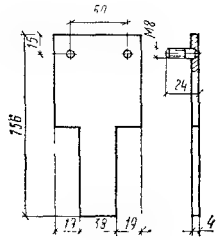


Рис. 36.19. Пластина типа 26кс (масса 0,29 кг) для крепления стальных кронштейнов умывальников на кирпичных и бетонных стенах дюбель-гвоздями

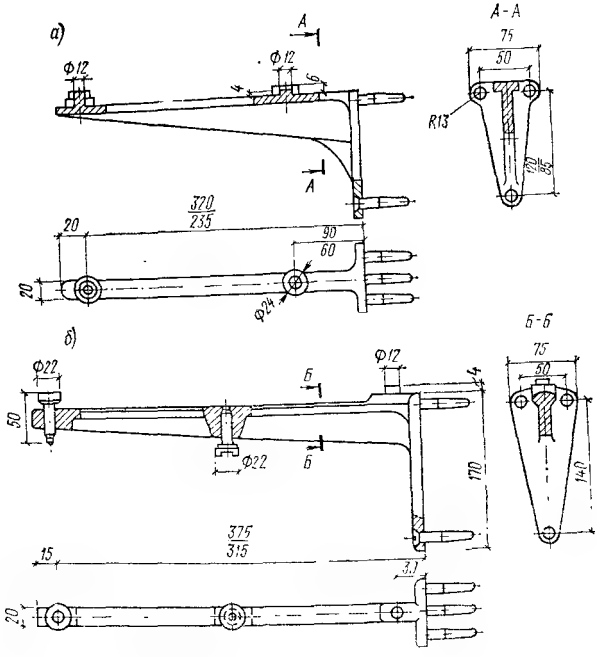


Рис. 36.20. Кронштейны чугунные для умывальников большой и малой величины

а — открытые (масса 1,18 кг); *б* — закрытые (масса 1,6 кг)

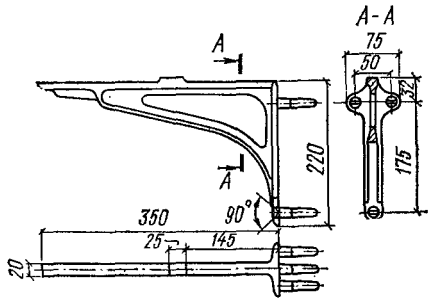


Рис. 36.21. Кронштейн чугунный для моек (масса 1,96 кг) Кронштейны всех типов комплектуются шурупами 8×70 мм, головки которых оцинкованы

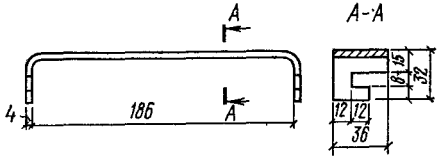


Рис. 36.22. Кронштейны типа 27кс (масса 0,26 кг) для крепления газовых колонок на кирпичных или бетонных стенах дюбель-гвоздями

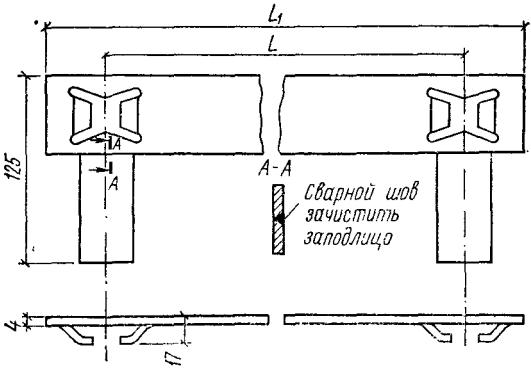
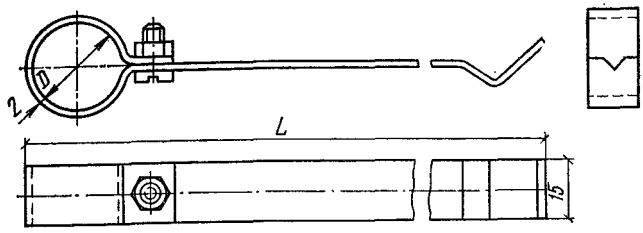


Рис. 36.23. Держатели для крепления кронштейнов умывальников на кирпичных и бетонных стенах дюбель-гвоздями

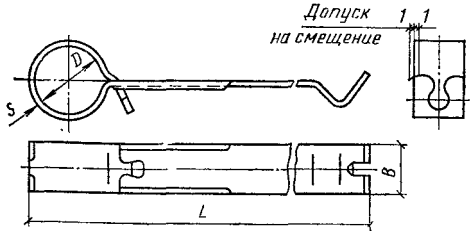
36.2. Средства крепления трубопроводов

Таблица 36.5. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ ПРЯМЫХ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ЦЕМЕНТНЫМ РАСТВОРОМ



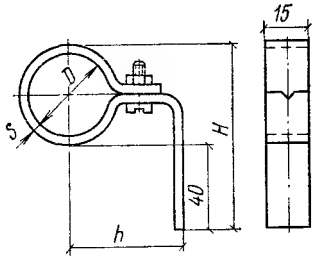
Тип	$D_у$ трубы	D	L	Масса, кг
1 кт	15	22	153	0,056
2 кт	20	27	155	0,060
3 кт	25	34	159	0,062
4 кт	32	43	164	0,071
5 кт	40	49	177	0,076

Таблица 36.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ ПРЯМЫХ С ЗАЩЕЛКОЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ЦЕМЕНТНЫМ РАСТВОРОМ



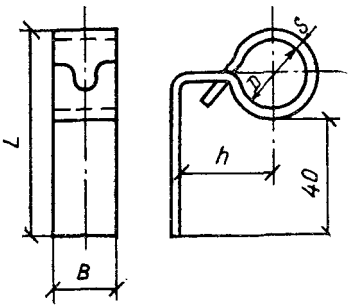
Тип	$D_у$ трубы	D	B	L	s	Масса, кг
6 кт	15	22	20	153	2	0,065
7 кт	20	27	20	155	2	0,071
8 кт	25	34	25	159	2,5	0,117
9 кт	32	43	25	164	2,5	0,129
10 кт	40	49	25	177	2,5	0,142

Таблица 36.7. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ УГЛОВЫХ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА БЕТОННЫХ СТЕНАХ ДЮБЕЛЬ-ГВОЗДЯМИ



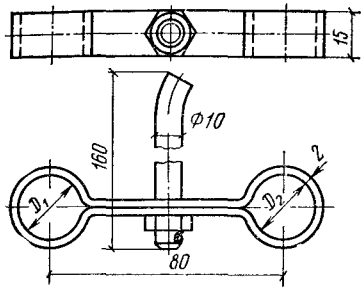
Тип	$D_у$ трубы	D	h	H	s	Масса, кг
11 кт	15	22	35	66	2	0,041
12 кт	20	27	35	71	2	0,045
13 кт	25	34	35	79	2,5	0,054
14 кт	32	43	35	88	2,5	0,063
15 кт	40	49	50	94	2,5	0,073

Таблица 36.8. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ УГЛОВЫХ С ЗАЩЕЛКОЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА БЕТОННЫХ СТЕНАХ ДЮБЕЛЬ-ГВОЗДЯМИ



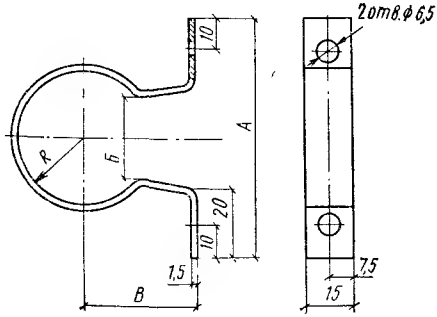
Тип	$D_у$ трубы	D	h	B	L	s	Масса, кг
16 кт	15	22	35	20	66	2	0,049
17 кт	20	27	35	20	71	2	0,054
18 кт	25	34	35	25	79	2,5	0,096
19 кт	32	43	35	25	88	2,5	0,111
20 кт	40	49	50	25	94	2,5	0,126

Таблица 36.9. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ ДВОЙНЫХ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ЦЕМЕНТНЫМ РАСТВОРОМ



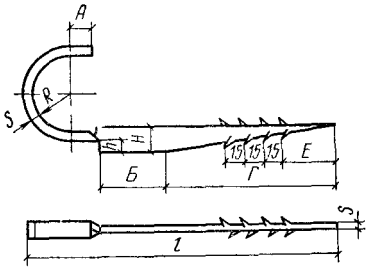
Тип	$D_у$ трубы	D_1	D_2	Масса, кг
21 кт	15	22	22	0,166
22 кт	20	26	22	0,168
23 кт	20	26	26	0,17
24 кт	25	34	26	0,174
25 кт	25	34	34	0,178

Таблица 36.10. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ШУРУПАМИ ИЛИ ДЮБЕЛЬ-ГВОЗДЯМИ



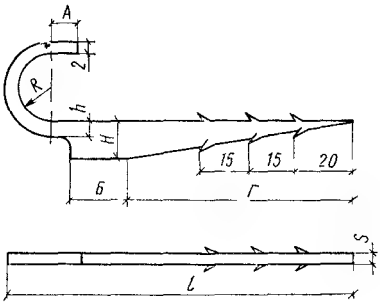
Тип	$Г_у$ трубы	R	A	Б	B	Масса, кг
26 кт	15	11	54	12	35	0,026
27 кт	20	13,5	59	16	35	0,027
28 кт	25	17	66	20	35	0,029
29 кт	32	21,5	75	26	35	0,032
30 кт	40	24	81	30	50	0,039

Таблица 36.11. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА КРЮЧКОВ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЧУГУННЫХ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ



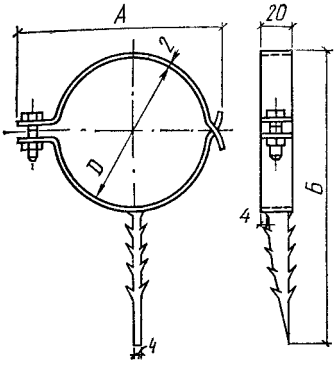
Тип	$D_у$ трубы	A	E	s	Б	Г	R	H	h	l	Масса кг
31 кт	50	15	40	5	50	130	30	20	10	235	0,146
32 кт	100	25	80	6	40	180	57	24	12	313	0,287

Таблица 36.12. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА КРЮЧКОВ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ



Ти	$D_у$ трубы	A	Б	s	Г	R	H	h	l	Масса, кг
33 кт	15	9	20	3	75	11	12	5	115	0,019
34 кт	20	12	22	3	75	14	14	6	122	0,025
35 кт	25	15	24	4	90	17,5	16	7	143	0,034
36 кт	32	18	26	4	100	21,5	16	7	162	0,13
37 кт	40	21	27	5	110	24,5	16	7	178	0,18

Таблица 36.13. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ХОМУТИКОВ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ



Тип	$D_н$ трубы	А	Б	Масса, кг
38 кт	50	70	154	0,1
39 кт	110	138	214	0,156
40 кт	110	138	244	0,167

На рис. 36.24—36.26 показаны хомутики для крепления полиэтиленовых труб к закладным деталям и перегородкам санитарно-технических кабин.

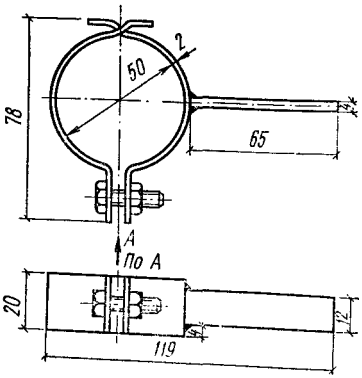


Рис. 36.24. Хомутики типа 41кс (масса 0,18 кг) для крепления полиэтиленовых труб $D_у$ 50 мм к закладным деталям сваркой в санитарно-технических кабинах

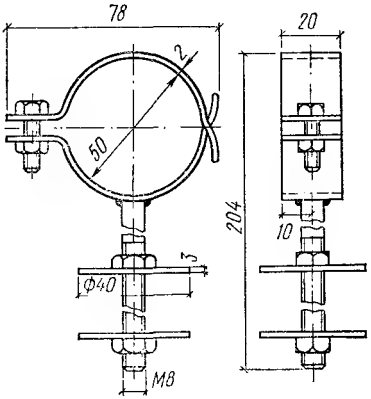


Рис 36.25. Хомутики типа 42кс (масса 0,152 кг) для крепления полиэтиленовых труб $D_у$ 50 мм на перегородках санитарно-технических кабин

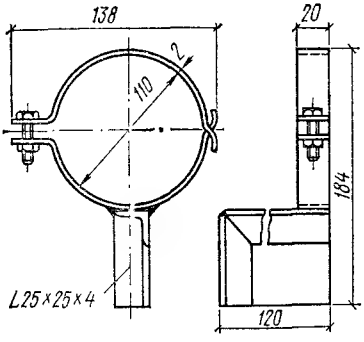
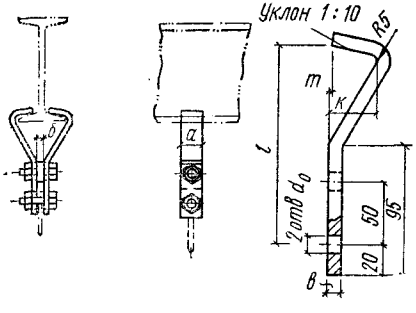


Рис. 36.26. Хомутики для крепления полиэтиленовых труб $D_у$ 100 мм к закладиым деталям сваркой в санитарно-технических кабинах

Таблица 36.14. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЗАХВАТОВ ДЛЯ ДВУТАВРОВЫХ БАЛОК



Тип захвата	$D_у$ подвешиваемых труб, мм (не более)		№ балок	Размеры, мм							Болты с гайкой	Масса, кг
	неизолированных	изолированных		a	$б$	$в$	d_0	k	l	m		
1	80	70	14; 16	30	14	10	14	39	139	10	М12×50	1,4
			18; 20					45	146	15		1,46
			22					51	164	18		1,52
			24					53	169	20		1,56

Продолжение табл. 36.14

Тип захвата	$D_у$ подвешиваемых труб, мм (не более)		№ балок	Размеры, мм							Болты с гайкой	Масса, кг
	неизолированных	изолированных		*а*	*б*	*в*	d_0	*k*	*l*	*m*		
2	125	100	14; 16	40	16	12	14	39	139	10	M12×50	2,08
			18; 20					45	146	15		2,17
			22					51	164	18		2,27
			24					53	169	20		2,32
3	150	125	14; 16	60	22	14	18	39	139	10	M16×65	4,25
			18; 20					45	146	15		4,41
			22					51	164	18		4,63
			24					53	169	20		4,75

Примечание. Захваты изготовлены из стали Ст3.

Таблица 36.15. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТЯГ ДЛЯ ПОДВЕСКИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ (рис. 36.27)

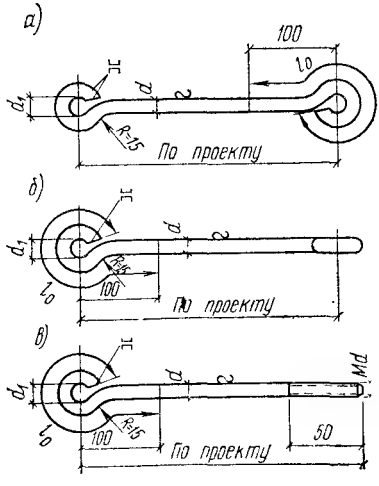


Рис. 36.27. Тяги для подвески стальных труб

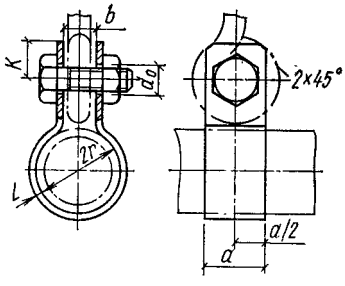
а — с двумя ушками в одной плоскости; *б* — с двумя ушками под углом 90°; *в* — ушко-конец с резьбой

Продолжение табл. 36.15

$D_у$ труб, мм (не более)		Размеры, мм			Масса, кг	
неизолированных	изолированных	d и Md	d_1	l_0	участка l_0	1 м стержня
50	40	10	14	171	0,11	0,62
125	100	12	18	187	0,17	0,89
150	150	16	18	197	0,31	1,58

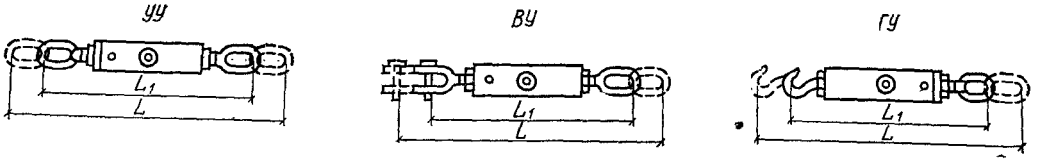
Примечание. Тяги изготовлены из стали Ст3.

Таблица 36.16. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ХОМУТОВ ДЛЯ ПОДВЕСКИ СТАЛЬНЫХ ТРУБ



Диаметр трубы, мм		Размеры, мм					Болт $Md \times l$	Масса в сборе, кг
условный	наружный	a	l	r	k	d_0		
15	21	25	14	11	15	12	M10×30	0,09
20	26,7	25	14	14	15	12		0,10
25	33,5	25	14	17	15	12		0,11
32	42,25	25	14	22	15	12		0,12
40	48	25	14	25	15	12		0,13
50	60	25	14	31	15	12		0,14
70	76	30	16	39	20	14	M12×35	0,21
80	89	30	16	46	20	14		0,24
100	108	40	16	55	20	14		0,33
125	133	40	16	68	20	14		0,37
150	159	40	20	81	20	14	M12×40	0,44

Таблица 36.17. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СВАРНЫХ ЗАКРЫТЫХ ТАЛРЕПОВ С ДВУМЯ УШКАМИ (УУ), С ВИЛКОЙ И УШКОМ (ВУ), С ГАКОМ И УШКОМ (ГУ)



Типоразмеры талрепов	Допускаемая нагрузка, Н (кгс)	Диаметр стального каната, мм	Резьба талрепов	Ход $L-L_1$, мм	Исполнение УУ			Исполнение ВУ			Исполнение ГУ		
					L	L_1	масса в сборе, кг	L	L_1	масса в сборе, кг	L	L_1	масса в сборе, кг
					мм			мм			мм		
0,1	1000 (100)	3,1	М6	75	244	169	0,11	237	162	0,12	240	165	0,13
0,2	2500 (250)	4,8	М8	112	344	232	0,25	334	222	0,28	352	240	0,35
0,4	4000 (400)	6,1	М10	112	365	253	0,33	353	241	0,38	374	262	0,48
0,6	6000 (600)	8,4	М12	140	449	309	0,68	435	295	0,72	455	315	0,9
0,9	9000 (900)	9,3	М14	140	466	326	0,78	450	310	0,86	469	329	1,05
1,2	12 500 (1250)	11	М16	168	558	390	1,43	541	373	1,5	558	390	1,75
1,7	17 500 (1750)	13	М18	168	582	414	1,6	562	394	1,75	—	—	—

Примечания: 1. Все детали талрепов должны быть оцинкованы.
2. Диаметры канатов приведены справочные.

Таблица 36.18. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ОПОР ДЛЯ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ (рис. 36.28)

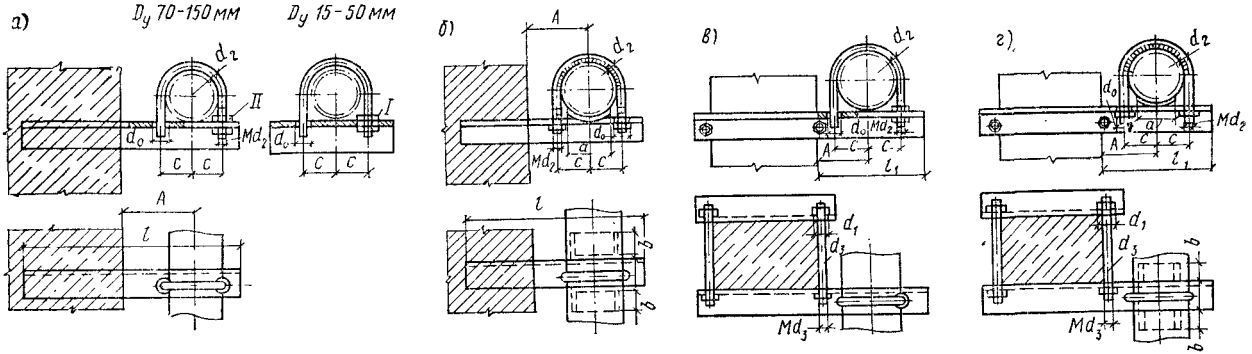


Рис. 36.28. Опоры для неизолированных труб

а и *б* — для заделки в каменные стены соответственно скользящие и неподвижные; *в* и *г* — для крепления на колонне соответственно скользящие и неподвижные

Диаметр трубы		A	c	d_0	d_2 и Md_2	Опоры, заделываемые в стены						Опоры, прикрепляемые к колонне								Упоры	
						скользящие			неподвижные			скользящие				неподвижные					
условный	наружный					сталь угловая	l	масса, кг	сталь угловая	l	масса, кг	сталь угловая	l_1	d_1	d_3 и Md_3	сталь угловая	l_1	d_1	d_3 и Md_3	a	b
15	21,25	60	17	12	10	25×3	220	0,34	25×3	220	0,34	40×4	100	14	12	40×4	100	14	12	—	—
20	26,75	65	19	12	10	25×3	230	0,36	25×3	230	0,35	40×4	110	14	12	40×4	110	14	12	—	—
25	33,5	68	23	12	10	25×3	235	0,37	28×3	235	0,4	40×4	115	14	12	40×4	115	14	12	—	—
32	42,25	72	27	12	10	25×3	245	0,4	32×4	375	0,84	40×4	125	14	12	40×4	125	14	12	—	—
40	48	74	31	14	12	28×3	250	0,51	36×4	380	1,02	50×5	130	14	12	50×5	130	14	12	—	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14	[illegible]	28×3	395	0,72	45×4	395	1,45	50×5	145	18	16	[illegible]	145	18	16	60	50

70	76	88	45	14	12	36×4	410	1,17	63×5	410	2,38	50×5	160	18	16	63×5	160	18	16	60	50
80	89	95	52	14	12	40×4	425	1,34	63×6	555	3,62	50×5	175	18	16	63×6	175	18	16	60	50
100	108	104	63	18	16	45×4	575	2,23	80×8	575	6,38	63×5	195	22	20	90×8	195	22	20	70	60
125	133	118	76	18	16	63×5	605	3,7	100×8	725	9,87	63×6	225	22	20	100×8	225	26	24	70	60
150	159	130	91	22	20	63×6	635	4,92	100×10	755	15,16	80×6	255	26	24	100×10	255	26	24	70	60

Примечания: 1. При приварке опор к стальным колоннам длина l определяется проектом.
2. Длина опор, накладок и шпилек, а также их масса зависят от размера (сечения) колонн, к которым крепятся опоры.
3. Упоры приваривают к трубам после закрепления их к неподвижным опорам.
4. Скобы для крепления труб D_y=15—50 мм выполняют с одной гайкой (узел *I* на рис. 36.28, *а*), для труб большего диаметра — с двумя гайками (узел *II* на рис. 36.28, *а*).

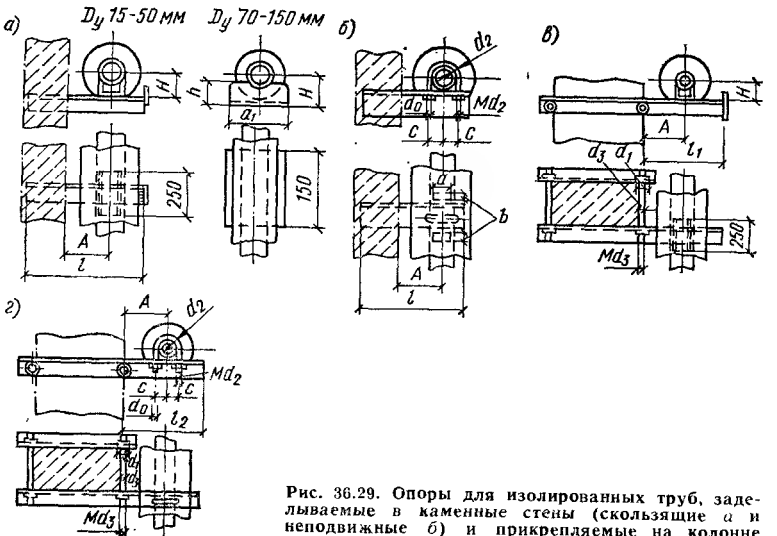


Рис. 36.29. Опоры для изолированных труб, заделываемые в каменные стены (скользящие *а* и неподвижные *б*) и прикрепляемые на колонне (скользящие *в* и неподвижные *г*)

Таблица 36.19. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ОПОР ДЛЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ (рис. 36.29)

Диаметр трубы		A	Опоры, заделываемые в стены												
			скользящие							неподвижные					
условный	наружный		сталь угловая	l	H	h	a_1	№ швеллера	масса, кг	сталь угловая	l	c	d_0	d_2 и Md_2	масса, кг
15	21,25	110	25×4	306	66	—	—	—	1,09	25×4	275	17	12	10	0,5
20	26,75	115	25×4	309	66	—	—	—	1,1	32×4	280	19	12	10	0,64
25	33,5	118	32×4	312	66	—	—	—	1,26	32×4	287	23	12	10	0,66
32	42,25	122	36×4	447	71	—	—	—	1,75	40×4	426	27	12	10	1,16
40	48	124	40×4	449	72	—	—	—	2,18	50×5	433	30	14	12	1,83
50	60	130	40×4	485	95	—	—	—	2,43	50×5	445	37	14	12	2,05
70	76	138	50×5	493	69	60	60	5	3,4	63×6	592	45	14	12	3,8
80	89	145	63×5	500	77	60	60	6,5	4,3	80×6	606	52	14	12	4,91
100	108	154	63×6	664	84	60	60	8	6	100×8	750	63	18	16	10
125	133	168	80×6	677	99	60	80	8	7,4	100×10	776	76	18	16	12,72
150	159	180	90×8	705	114	80	80	10	10	125×10	804	91	22	20	17,1

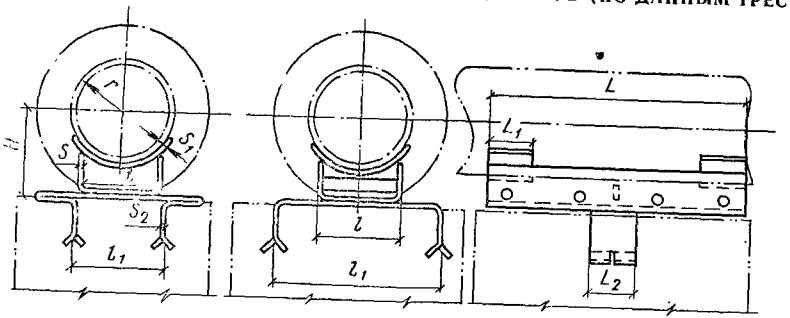
Продолжение табл. 36.19

Диаметр трубы		Опоры, прикрепляемые к колонне															Упоры	
		скользящие								неподвижные								
условный	наружный	сталь угловая	l	H	h	a_1	№ швеллера	d_1	d_3 и Md_3	сталь угловая	l_2	c	d_0	d_2 и Md_2	d_1	d_3 и Md_3	a	b
15	21,25	40×4	186	66	—	—	—	14	12	40×4	155	17	12	10	14	12	—	—
20	26,75	40×4	189	66	—	—	—	14	12	40×4	160	19	12	10	14	12	—	—
25	33,5	40×4	192	66	—	—	—	14	12	40×4	167	23	12	10	14	12	—	—
32	42,25	40×4	197	71	—	—	—	14	12	40×4	176	27	12	10	14	12	—	—
40	48	50×5	199	72	—	—	—	14	12	50×5	183	30	14	12	14	12	—	—
50	60	50×5	235	95	—	—	—	18	16	50×5	196	37	14	12	18	16	60	50
70	76	50×5	243	69	60	60	5	18	16	63×6	212	45	14	12	18	16	60	50
80	89	63×5	250	77	60	60	6,5	18	16	80×6	226	52	14	12	18	16	60	50

100	108	75×5	284	84	60	60	8	22	20	90×8	250	63	18	16	22	20	70	60
125	133	80×6	297	99	60	80	8	22	20	100×10	276	76	18	16	26	24	70	60
150	159	90×8	325	114	80	80	10	26	24	125×10	309	91	22	20	26	24	70	60

См. примечания 1 и 2 к табл. 36.18.

Таблица 36.20. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА СКОЛЬЗЯЩИХ ОПОР ДЛЯ ТРУБ (ПО ДАННЫМ ТРЕСТА САНТЕХДЕТАЛЬ)



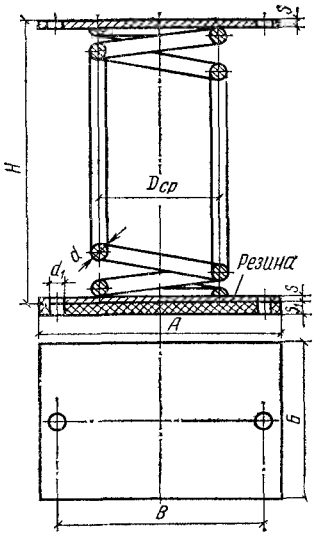
Обозначение	Наружный диаметр труб	Размеры опор							Размеры подкладки			Масса, комплекта, кг
		H	L	L_1	l	r	s	s_1	L_2	l_1	s_2	
СТД6002	57	108	250	40	40	28,5	4	4	40	100	4	2,08
СТД6003	76	118	250	40	60	38	4	4	40	100	4	2,38
СТД6004	89	124	300	40	60	44,5	4	4	40	100	4	2,68
СТД6005	108	135	300	40	90	54	4	4	40	100	4	3,04
СТД6006	133	146	300	50	100	66,5	5	4	50	200	5	4,1
СТД6007	159	159	300	50	100	79,5	5	4	50	200	5	4,2
СТД6008	219	188	300	50	120	109,5	5	4	50	200	5	4,3
СТД6009	273	213	350	60	160	136,5	6	4	60	250	6	6,16
СТД6010	325	242	350	60	160	162,5	6	4	60	250	6	7,3

Примечание. Подкладки заделывают в строительные конструкции цементным раствором.

ГЛАВА 37. ПРОЧИЕ ДЕТАЛИ И ИЗДЕЛИЯ

37.1. Виброизоляторы пружинные

Таблица 37.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ПРУЖИННЫХ ТИПА ДО38—ДО45 (ПО ДАННЫМ ГПИ САНТЕХПРОЕКТ)



Типоразмер	Нагрузка, Н (кгс)		Вертикальная жесткость, кН/м	Число витков пружины	Деформация пружины, мм, под нагрузкой		H в свободном состоянии	d	$D_{ср}$	A	B	$Б$	s	d_1	s_1	Масса, кг
	рабочая $P_{раб}$	предельная $P_{пр}$			$P_{раб}$	$P_{пр}$	мм									
ДО38	124 (12,4)	155 (15,5)	4,57	6,5	27	33,7	72	3	30	100	70	60	2	М8	5	0,281
ДО39	223 (22,3)	278 (27,8)	6,2	6,5	36	45	92	4	40	110	80	70	2	М8	5	0,41
ДО40	346 (34,6)	432 (43,2)	8,3	6	41,7	52	113	5	50	130	100	90	3	М8	10	0,9
ДО41	550 (55)	687 (68,7)	12,65	6,5	43,4	54	129	6	54	130	100	90	3	М10	10	1,08
ДО42	960 (96)	1200 (120)	16,8	6,5	57,2	72	170	8	72	150	120	110	3	М10	10	1,81
ДО43	1680 (168)	2100 (210)	30	6,5	56	70	192	10	80	160	130	120	3	М10	10	2,54
ДО44	2430 (243)	3037 (303,7)	36,4	6,5	66,5	83	226	12	96	180	150	140	3	М10	10	3,87
ДО45	3800 (380)	4750 (475)	45	6,5	84,5	106	281	15	120	220	180	170	3	М12	10	6,73

Примечания: 1. Деформация (осадка) пружины под иной нагрузкой происходит пропорционально той нагрузке.
2. Размеры A, B и $Б$ уточняют по полученным виброизоляторам.

Таблица 37.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАВНОЧАСТОТНЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ В76[а] 10.00.20 (РИС. 37.1) И ТИПА 004240 (РИС. 37.2)

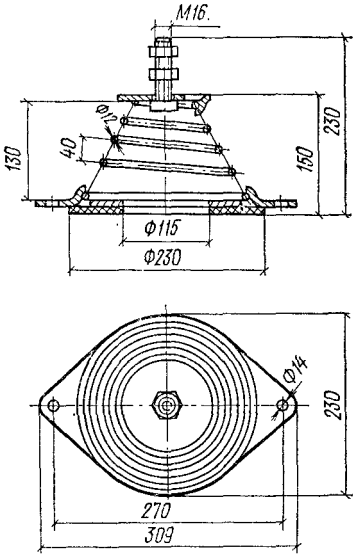


Рис. 37.1. Виброизолятор равночастотный типа В76[а] 10.00.20

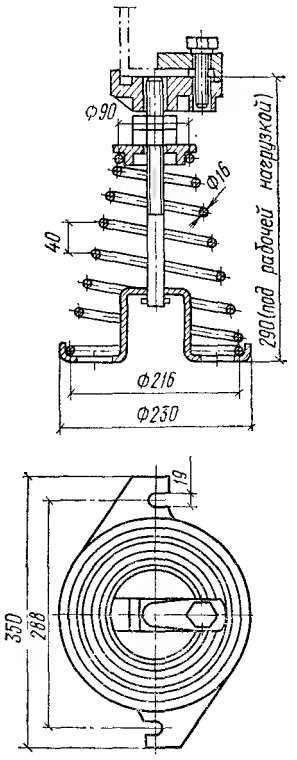


Рис. 37.2. Виброизолятор равночастотный типа 004240

Тип виброизолятора	Нагрузка, Н (кгс)		Вертикальная жесткость, кН/м	Осадка пружины под рабочей нагрузкой, мм
	рабочая	предельная		
В76[а] 10.00.20	1300—2700 (130—270)	1620—3360 (162—336)	31—45	42—73
004240	5000 (500)	6250 (625)	62	1[illegible]4

Амплитуды смещений вертикальных колебаний виброизолированных вентиляторных установок в точках над крайними виброизоляторами при рабочем числе вентиляторов определяются по графику на рис. 37.3.

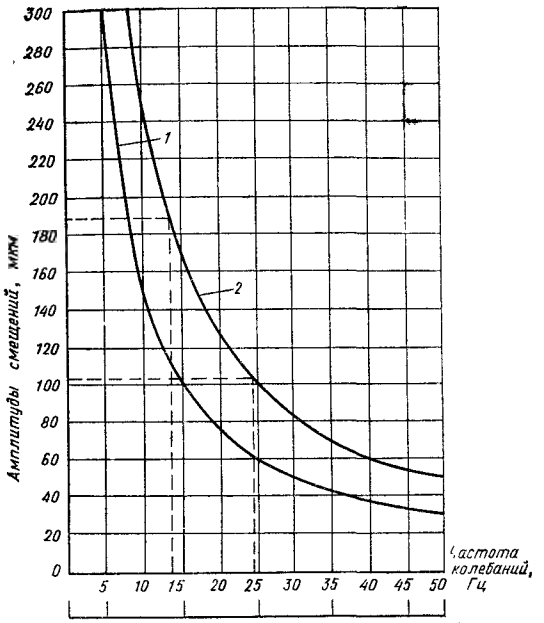


Рис. 37.3. График нормативных амплитуд смещений

1 — заводских; *2* — эксплуатационных

37.2. Гибкие вставки к насосам

Таблица 37.3. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ГИБКОЙ ВСТАВКИ (РИС. 37.4)

$D_у$	L	D	d	Масса, кг
40	151	100	14	1,88
50	152	110	14	2,145
70	156	145	18	4,12
80	156	150	18	4,08
100	158	170	18	6,1

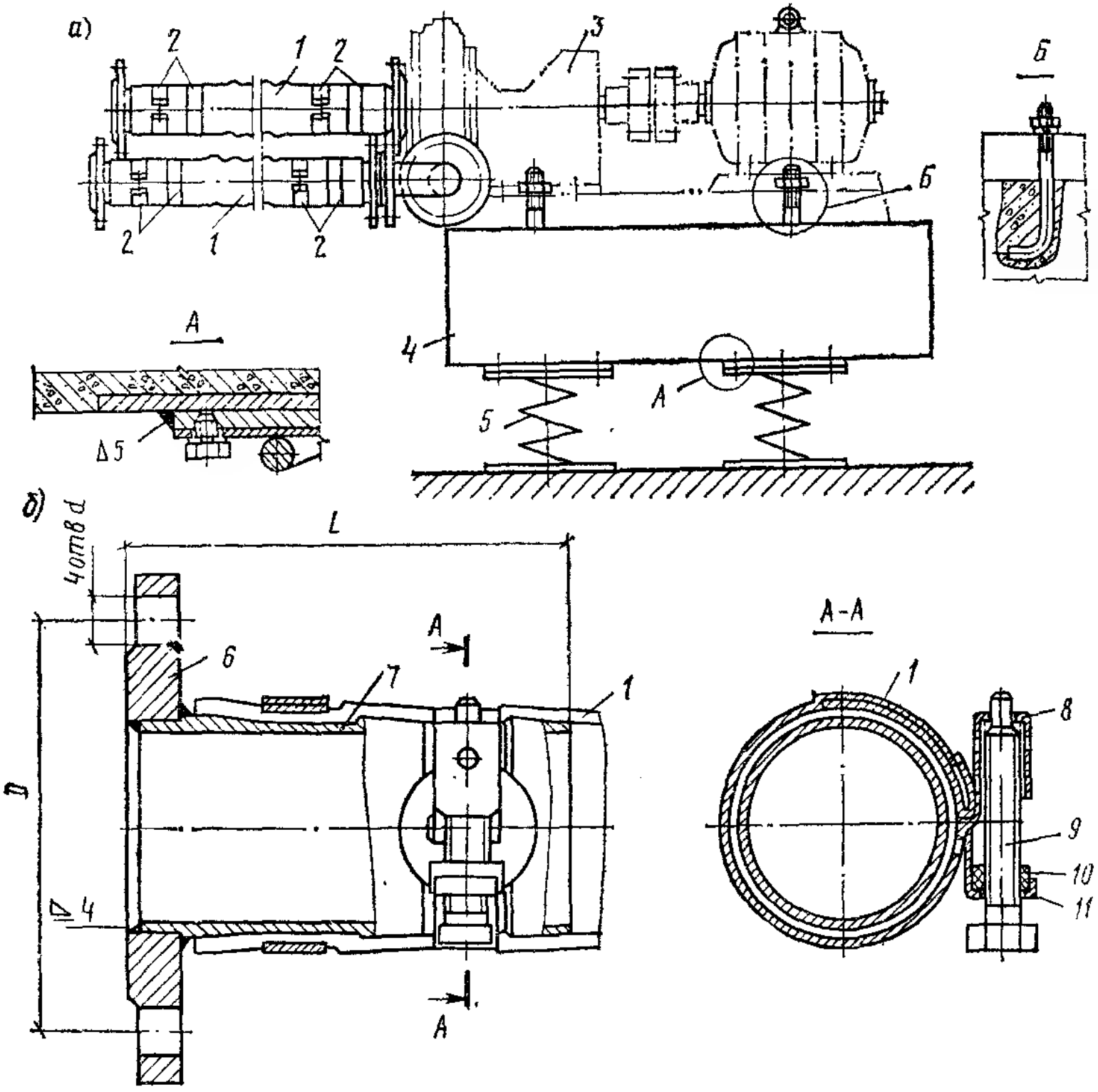
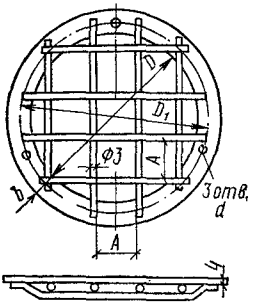


Рис. 37.4. Виброизолирующее основание с гибкими вставками для установки центробежного насоса (*а*) и узел крепления гибкой вставки (*б*)

1 — гибкая вставка (резинотканевый напорный рукав длиной 1000 мм); *2* — крепление вставки; *3* — насосный агрегат; *4* — плита; *5* — виброизолятор; *6* — фланец; *7* — патрубок; *8* — шайба; *9* — болт; *10* — гайка; *11* — хомут рукава

37.3. Ограждения

Таблица 37.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ОГРАЖДЕНИЙ ОТВЕРСТИЙ ВХОДНЫХ ПАТРУБКОВ РАДИАЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ



Тип и № вентилятора	Обозначение ограждения	D	D_1	A	d	h	Масса, кг
Ц4-70 № 2,5	1Д061	250	270	80	7	20	0,54
Ц4-70 № 3	2Д061	300	325	80	7	25	0,93
Ц4-70 № 4	3Д061	400	425	80	7	25	1,23
Ц4-70 № 5	4Д061	500	535	100	7	30	1,81
Ц4-70 № 6	5Д061	600	635	100	7	30	2,30
Ц4-70 № 7	6Д061	700	735	100	7	30	2,77
Ц4-70 № 8	7Д061	720	760	100	12	35	3,24
Ц4-70 № 10	8Д061	904	944	100	12	35	4,18
Ц9-57 № 3	13Д061	312	340	80	7	20	0,81
Ц9-57 № 4	14Д061	408	445	80	7	25	1,28
Ц9-57 № 5	15Д061	508	545	100	9	25	1,58
Ц9-57 № 6	16Д061	613	650	100	9	25	2,05
Ц9-57 № 8	17Д061	808	845	100	11	35	3,72

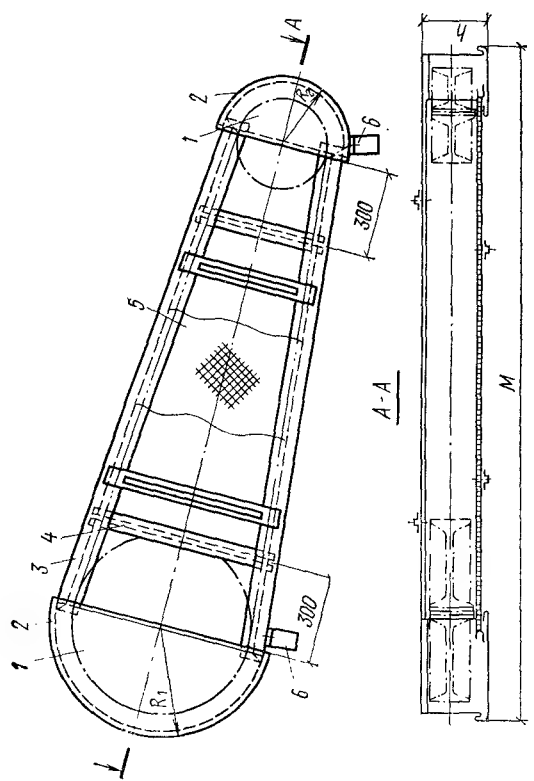


Рис. 37.5. Ограждения клиноременных передач

1 — щека; *2* — пояс; *3* — каркас средней части; *4* — ребро жесткости; *5* — сетка; *6* — кронштейн для крепления ограждения

Таблица 37.5. **РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА ОГРАЖДЕНИЙ КЛИНОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ (РИС. 37.5)**

Обозначение ограждения	Расчетный диаметр шкива на валу		Длина ремня	R_1	R_2	M	h	Масса, кг
	ведомом (на валу вентилятора)	ведущем (на валу электродвигателя)						
1Д142	180	140	1800	125	105	935	190	6,8
2Д142		160—200	1900		135	1010		7,3
3Д142		180—224	2000		143	1050		7,6
4Д142		250—280	2120		175	1105		8,0
5Д142		280—315	2240		193	1175		8,5
5Д142		315	2360		193	1175		8,5
6Д142	200	200—224	1800	135	160	935	130	5,9
7Д142		180—224	2120		160	1130	130	6,7
8Д142		224—250	2240		160	1150	190	8,2
9Д142		224—280	2360		125	1260	190	8,9
10Д142		250	2360		160	1195	210	9,6
11Д142	224	140	2000	147	105	1025	190	7,4
12Д142		160—200	2120		135	1150		8,2
13Д142		224—280	2360		175	1225		8,8
14Д142		315	2500		193	1240		9,0

Продолжение табл. 37.5

Обозначение ограждения	Расчетный диаметр шкива на валу		Длина ремня	R_1	R_2	M	h	Масса, кг
	ведомом (на валу вентилятора)	ведущем (на валу электродвигателя)						
15Д142	250	250—280	2240	160	193	1190	130	7,3
15Д142		280—315	2360		193	1190	130	7,3
16Д142		224—280	2750		175	1320	160	8,6
17Д142		180—224	2360		147	1220	190	8,7
18Д142		200—280	2500		175	1310	190	9,3
19Д142		250—315	2650		193	1390	190	9,8
19Д142		315	2800		193	1390	190	9,8
20Д142	230	100—160	2120	175	115	1155	130	6,9
20Д142		125—140	2240		115	1155	130	6,9
21Д142		160—200	2360		160	1300	130	7,6
21Д142		180—250	2500		160	1300	130	7,6
22Д142		280—315	2650		193	1335	130	7,9
23Д142		200	2500		160	1360	190	9,6
23Д142		200—250	2650		160	1360	190	9,6
24Д142		250—315	2800		193	1440	190	10,3
25Д142		315	3000		193	1490	190	10,5
26Д142		250—280	2800		175	1420	240	12,2
27Д142		315	3000		193	1490	240	12,7

28Д142 29Д142	280	225—250 250—315	2800 3000		160 193	1425 1545	280 280	13,1 14,1
30Д142 31Д142 32Д142	315	160—180 180—250 250—315	2650 2800 3000	203	135 170 203	1365 1465 1545	240	11,6 12,5 13,3
33Д142 34Д142 35Д142 36Д142	355	160 180—250 200—250 250—280	2800 3000 3150 3350	223	125 170 170 185	1420 1560 1625 1710	190	10,4 11,4 11,9 12,1
37Д142 38Д142	400	100—125 224—250	2800 3150	245	108 160	1435 1580	190	11,9 11,7
39Д142	500	250—280	4250	295	185	2140	210	17,1
40Д142	630	140	4250	360	115	2105	190	16,0
41Д142 42Д142 43Д142 44Д142 45Д142 46Д142 47Д142 48Д142 49Д142 50Д142 51Д142 52Д142 53Д142 54Д142	710	140—200 160—200 140—200 140—200 224—280 224—280 224—280 224—280 400—500 400—500 400—500 400—500 500 500	4000 4250 4500 4750 4000 4250 4500 4750 5300 5600 6000 6300 5600 6300	410	155 155 155 155 195 195 195 195 310 310 310 310 310 310	1985 2105 2255 2390 1965 2100 2235 2370 2650 2810 3020 3180 2735 3105	240 240 240 240 280 280 280 280 280 280 280 280 355 355	19,0 20,4 21,4 22,3 20,9 22,5 23,5 24,4 28,3 29,5 32,5 33,7 30 37,3

37.4. Компенсаторы

Компенсаторы сальниковые стальные предназначены для компенсации температурного изменения длины трубопроводов, работающих в условиях неагрессивных сред при давлении $P_у = 1{,}6$ МПа (16 кгс/см²) и температуре до 300 °С.

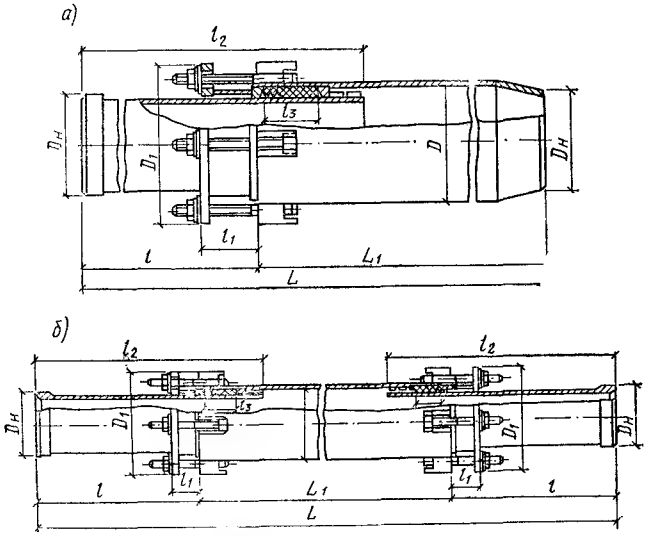


Рис. 37.6. Компенсаторы сальниковые стальные односторонние (*а*) и двусторонние (*б*)

Компенсаторы линзовые со стаканом предназначены для компенсации температурного изменения длины трубопроводов, работающих в условиях неагрессивных и малоагрессивных сред при давлении $P_у = 0{,}6$ МПа (6,0 кгс/см²).

Таблица 37.6. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА САЛЬНИКОВЫХ КОМПЕНСАТОРОВ (РИС. 37.6)

Диаметр условного прохода	Наибольшая компенсирующая способность компенсатора		$D_н$	D	D_1	L (макс) компенсатора		L_1 компенсатора		$l_{макс}$	l_1	l_2	l_3	Масса компенсатора, кг	
	одностороннего	двустороннего				одностороннего	двустороннего	одностороннего	двустороннего					одностороннего	двустороннего
100	250	250×2	108	133	190	820	1620	445	870	373	65	510	65	20,5	41,62
125	250	250×2	133	159	215	835	1620	460	870	375	65	510	65	25,4	49,93
150	300	300×2	159	194	250	990	1900	555	1030	435	75	600	85	43,8	86,43
200	300	300×2	219	273	345	1160	2160	670	1180	490	120	730	130	92	177
250	300	300×2	273	325	395	1160	2160	670	1180	490	120	730	130	125,9	243
300	300	300×2	325	377	450	1170	2160	680	1180	490	120	730	130	158	305

Примечание. Для сальника используют набивку асбестопроволочную марки АПР или асбестовую пропитанную марки АП (по ГОСТ 5152—77).

Таблица 37.7. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛИНЗОВЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Размеры, мм								Полная компенсирующая способность одной линзы Δ, мм	Сила упругости компенсатора P'	Реакция от внутреннего давления P''	Масса компенсатора, кг			
$D_у$	$D_н$	D	S	L	L_1	L_2	L_3		кН (кгс)		однолинзового	двухлинзового	трехлинзового	четырехлинзового
100	108	300	6	445	545	645	745	9,5	13,4 (1340)	12,1 (1210)	10,6	15,7	20,8	26,9
125	133	330	6	485	585	685	785	9,5	14,4 (1440)	14,4 (1440)	13,6	19,4	25,4	31,4
150	159	360	6	545	645	745	845	9,5	15,4 (1540)	16,7 (1670)	17,8	24,6	31,5	38,2
175	194	390	6	545	645	745	845	9	16,6 (1660)	19,0 (1900)	20,6	28,3	36,1	43,8
200	219	420	7	675	775	875	975	9	17,8 (1780)	21,4 (2140)	27,2	35,6	44,0	52,5
250	273	480	8	675	775	875	975	9	25,9 (2590)	26,2 (2620)	39,0	50,6	62,4	74,1
300	325	550	9	675	775	875	975	9	27,2 (2720)	33,9 (3390)	51,5	65,9	80,5	94,9

Примечания: 1. Компенсаторы могут изготовляться с плоскими приварными фланцами, приварениыми с одной или двух сторон компенсаторов.

2. Компенсаторы $D_у$ =175 мм следует применять только для трубопроводов тепловых сетей.

3. Компенсаторы допускается применять на $P_у$ =0,7 МПа (7,0 кгс/см²) при температуре среды не более 200 °С. В этом случае значение P'' следует принимать на 16 % бо́льшим, чем указанное в таблице.

4. Полная компенсирующая способность Δ дана при условии предварительной деформации (холодного натяга) на 5 мм для трубопровода с температурой среды не более 100 °С; при более высокой температуре компенсирующая способность соответственно уменьшается:

Температура среды, °С	100—200	200—300	300—450
Уменьшение Δ, %	5	10	15

5. Предусмотрена также возможность изготовления компенсаторов на давления 0,02; 0,1; 0,25; 0,4 МПа (0,2; 1,0; 2,5; 4,0 кгс/см²), имеющих соответственно другие размеры, компенсирующую способность, силу упругости и реакцию от внутреннего давления.

Компенсаторы могут изготовляться одно-, двух-, трех- и четырехлинзовыми (рис. 37.7).

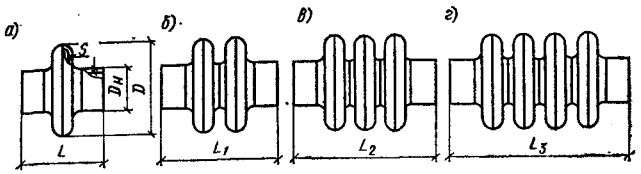


Рис. 37.7. Компенсаторы линзовые со стаканом

а — однолинзовый; *б* — двухлинзовый; *в* — трехлинзовый; *г* — четырехлинзовый

Расчет компенсаторов. При расчете компенсаторов определяют тепловое удлинение трубопроводов, мм, по формуле

$$\Delta l = 0{,}000012 \cdot 1000 l (t_1 - t_2), \qquad (37.1)$$

где 0,000012—коэффициент линейного расширения для стали; l — длина участка трубопровода между двумя неподвижными опорами, м; t_1 — температура теплоносителя, °С; t_2 — температура трубы, принимаемая при монтаже внутрицеховых сетей равной — 5 °С, а при монтаже наружных сетей равной расчетной температуре наружного воздуха для отопления.

Пример 37.1. Требуется определить тепловое удлинение трубопровода на участке длиной l=100 м при теплоносителе паре давлением P=0,3 МПа (3 кгс/см²).

Определим тепловое удлинение по формуле (37.1):

$$\Delta l = 0{,}000012 \cdot 1000 \cdot 100 \cdot [143 - (-5)] = 178 \text{ мм}.$$

Тепловое удлинение трубопроводов можно определить по табл. 37.8, составленной по результатам расчета по формуле (37.1).

При расчете компенсаторов определяют также напряжение материала П-образных компенсаторов.

Таблица 37.8. ТЕПЛОВЫЕ УДЛИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ Δl ПРИ НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ $t_2 = -5$ °С

Длина l, м	Значения Δl, мм, при температуре теплоносителя t_1, °С										
	70	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150
	для воды										
10	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18
20	18	21	22	24	24	25	29	30	32	35	37
30	27	31	33	35	36	38	43	45	48	52	56
40	36	41	44	46	48	51	57	60	65	70	74
50	45	51	54	57	60	63	72	75	81	87	93
75	67	76	81	86	90	95	102	112	122	131	138
100	90	102	108	114	120	126	144	150	162	174	186

Продолжение табл. 37.8

Длина l, м	Значения Δl, мм, при температуре теплоносителя t_1, °С						
	110	120	133	143	151	158	164
	для насыщенного пара давлением, МПа (кгс/см²)						
	0,05 (0,5)	0,1 (1)	0,2 (2)	0,3 (3)	0,4 (4)	0,5 (5)	0,6 (6)
10	14	15	17	18	20	20	20
20	28	30	34	36	38	40	41
30	42	45	50	54	57	59	61
40	56	60	67	72	75	79	81
50	69	75	83	89	94	98	101
75	104	112	125	134	141	147	152
100	138	160	166	178	188	196	203

Таблица 37.9. СООТНОШЕНИЕ РАЗМЕРОВ П-ОБРАЗНЫХ КОМПЕНСАТОРОВ (РИС. 37.8)

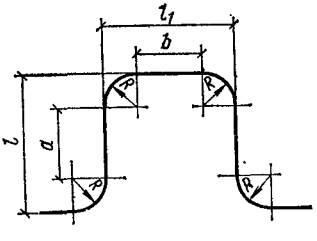


Рис. 37.8. П-образный компенсатор

Тип компенсатора	Соотношение размеров компенсаторов с отводами	
	гнутыми b/a	сварными l_1/l
I	0,5	1
II	1	1,5
III	1,5	2

Таблица 37.10. **ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КОМПЕНСАТОРОВ С ГНУТЫМИ ОТВОДАМИ**

Диаметр условного прохода трубы d_y	Наружный диаметр трубы и толщина стенки	Радиус изгиба R	Вылет компенсатора, l, м	Компенсирующая способность Δ, мм, и ширина l_1, м, компенсатора типа					
				I		II		III	
мм				Δ	l_1	Δ	l_1	Δ	l_1
40	45×3	180	1,25 1,5	75 134	0,8 0,93	122 172	1,25 1,5	147 210	1,7 2,07
50	57×3,5	230	1,25 1,5	75 103	0,85 0,98	92 128	1,25 1,5	108 153	1,65 2,02
80	89×4	350	1,5 2 2,5	83 135 194	1,1 1,35 1,6	95 156 237	1,5 2 2,5	108 185 280	1,9 2,65 3,4
100	108×4	500	1,5 2 2,5	— 118 166	— 1,5 1,75	79 134 200	1,5 2 2,5	85 156 233	1,75 2,5 3,25
125	133×4	600	2 2,5 3	100 126 155	1,6 1,85 2,1	109 136 168	2 2,5 3	118 147 180	2,4 3,15 3,9
150	159×4	600	2 2,5 3	91 126 168	1,6 1,85 2,1	97 138 187	2 2,5 3	103 149 205	2,4 3,15 3,9
200	219×8	850	2,5 3 3,5	105 139 179	2,1 2,35 2,6	115 152 200	2,5 3 3,5	118 186 220	2,9 2,65 4,4
250	273×9	1000	3 3,5 4	142 176 215	2,5 2,75 3	150 189 234	3 3,5 4	157 202 255	3,5 4,15 5
300	325×10	1200	3 3,5 4	118 177 184	2,7 1,95 3,2	121 185 192	3 3,5 4	127 190 198	3,3 4,05 4,8
350	377×10	1500	4,5 4	140 171	3,25 3,5	143 177	3,5 4	145 183	3,75 4,5

Примечания: 1. Компенсирующая способность компенсаторов Δ дана при предварительной растяжке их на половину величины теплового удлинения.
2. Предельно допустимое продольное напряжение в трубах $\sigma=80$ МПа (800 кгс/см²); модуль упругости стали $E=2\cdot10^5$ МПа ($2\cdot10^6$ кгс/см²),

Таблица 37.11. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КОМПЕНСАТОРОВ СО СВАРНЫМИ ОТВОДАМИ

Диаметр условного прохода трубы $d_у$	Наружный диаметр трубы и толщина стенки	Радиус изгиба R	Вылет компенсатора l, м	Компенсирующая способность Δ, мм, и ширина l_1, м, компенсатора типа					
				I		II		III	
мм				Δ	l_1	Δ	l_1	Δ	l_1
200	219×8	250	3	105	3	138	4,5	171	6
			3,5	144	3,5	188	5,25	233	7
			4	192	4	250	6	310	8
250	273×9	300	3	84	3	110	4,5	129	6
			3,5	114	3,5	150	5,25	184	7
			4	151	4	198	6	244	8
300	325×10	350	3	70	3	92	4,5	113	6
			3,5	96	3,5	125	5,25	155	7
			4	125	4	165	6	205	8
350	377×10	400	3	—	3	—	4,5	—	6
			3,5	81	3,5	107	5,25	133	7
			4	108	4	142	6	176	8

См. примечание к табл. 37.10.

Напряжение материала труб на L- и Z-образных участках трубопроводов с отводами при тепловом удлинении определяют по номограммам (рис. 37.9 и 37.10).

Пример 37.2. Требуется определить напряжение материала L-образного участка трубопровода (см. схему на рис. 37.9): $d_у=200$ мм; $l_1=10$ м; $l_2=30$ м; $\alpha=0°$; $\Delta t=250°$; $n=l_2/l_1=30/10=3$.

На номограмме (рис. 37.9) из точки A, соответствующей $l_1=10$ м, проводим горизонталь до пересечения с прямой $n=3$ в точке $Б$. Опускаемся вниз по вертикали до пересечения с прямой $\alpha=0°$ в точке B и из этой точки идем по горизонтали вправо до пересечения с прямой $d_у=200$ мм в точке $Г$, а затем снова опускаемся вниз по вертикали до шкалы значений σ_A, где находим напряжение трубы у опоры A: $\sigma_A=0{,}31$ МПа. Отсюда $\sigma=\sigma_A\Delta t=0{,}31\cdot250=$ $=77{,}5$ МПа<80 МПа (800 кгс/см²).

Пример 37.3. Требуется определить напряжение материала Z-образного участка трубопровода (см. схему на рис. 37.10): $d_у=500$ мм; $\Delta t=140°$; $l=5$ м; $l_1=8$ м; $L=40$ м; $n=2l_1/L=2\cdot8/40=0{,}4$; $m=l/L=5/40=0{,}125$.

На номограмме (см. рис. 37.10) из точки A, находящейся на пересечении кривой $n=0{,}4$ с горизонталью, соответствующей значению $m=0{,}125$, проводим вертикаль вверх до пересечения с прямой $L=40$ м в точке $Б$. Затем идем вправо по горизонтали до пересечения с прямой $d_у=500$ мм в точке B и опускаемся вниз по вертикали до шкалы σ_A, где и находим значение $\sigma_A=$ $=0{,}556$ МПа. Отсюда $\sigma=\sigma_A\ \Delta t=0{,}556\cdot140=78$ МПа<80 МПа (800 кгс/см²).

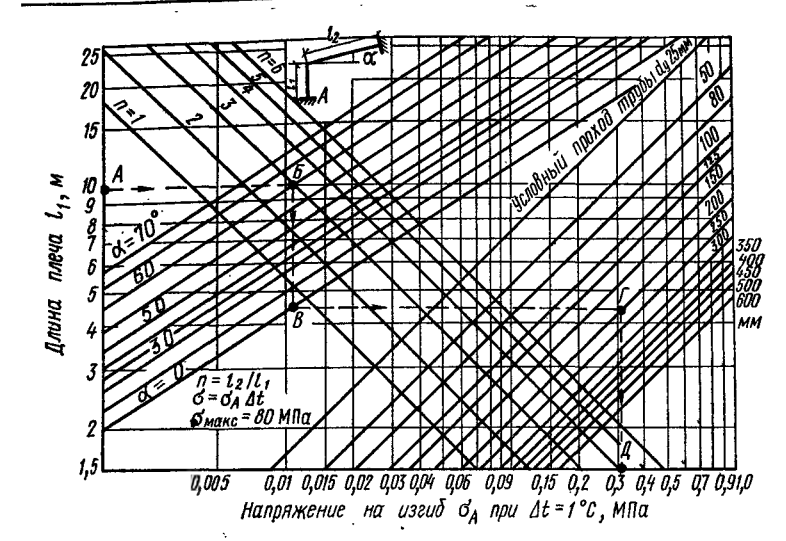


Рис. 37.9. Номограмма для определения напряжения материала труб на L-образном участке

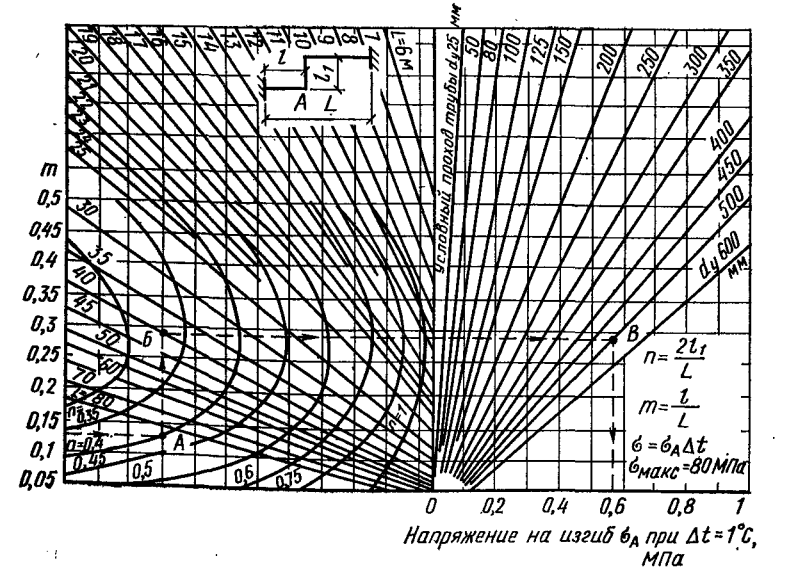
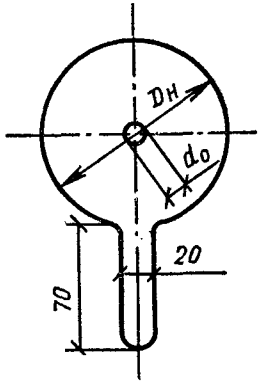


Рис. 37.10. Номограмма для определения напряжения материала труб на Z-образных участках

37.5. Шайбы дроссельные

Общие сведения. Дроссельные шайбы или дроссельные втулки применяют для поглощения избыточного давления в водяных и паровых сетях.

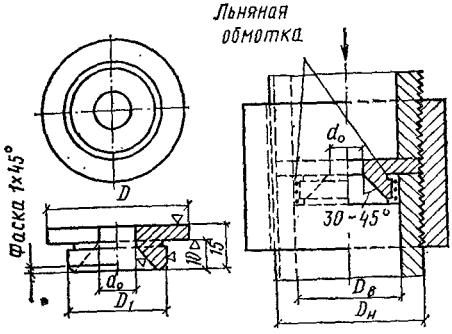
Таблица 37.12. РАЗМЕРЫ, мм, ДРОССЕЛЬНЫХ ШАЙБ, УСТАНАВЛИВАЕМЫХ МЕЖДУ ФЛАНЦАМИ



$D_у$ трубы	$D_н$	Толщина шайбы
25	67	1—2
40	85	
50	95	
70	115	
76	132	
90	142	
100	152	
125	182	3—4
150	207	
200	262	

Примечание. Диаметр d_0 определяется расчетом.

Таблица 37.13. РАЗМЕРЫ, мм, ДРОССЕЛЬНЫХ ВТУЛОК, УСТАНАВЛИВАЕМЫХ В РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫХ ТРУБ



$D_у$ трубы	$D_н$	$D_в$	D	D_1
15	21,25	15,75	19	13
20	26,75	21,25	24	18
25	33,5	27	30	24
32	42,25	35,75	39	33
40	48	41	44	38
50	60	53	56	50
70	75,5	68	72	65

Примечание. Диаметр d_0 определяется расчетом.

Определение сечения отверстия шайбы. Диаметр отверстия d_0 шайбы, мм, или втулок для водяных сетей определяется по формуле

$$d_0 = 3,16\sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta P}}, \qquad (37.2)$$

где G — расчетный расход воды в системе, т/ч; ΔP — избыточное давление, подлежащее дросселированию, МПа.

Для паровых сетей низкого давления диаметр отверстия определяют по номограмме (рис. 37.11), а для систем водоснабжения при необходимости снижения давления в сети перед водоразборными кранами — по табл. 37.14.

Пример 37.4. Необходимо подобрать шайбу для трубопровода $D_у$=25 мм для поглощения давления ΔP=1500 Па (150 кгс/м²). Количество тепла, проходящего через данный участок трубопровода, Q=1350 Вт.

По номограмме на рис. 37.11 находим диаметр отверстия шайбы d_0=5,5 мм. По табл. 37.12 принимаем шайбу $D_н$=67 мм, толщиной 1 мм.

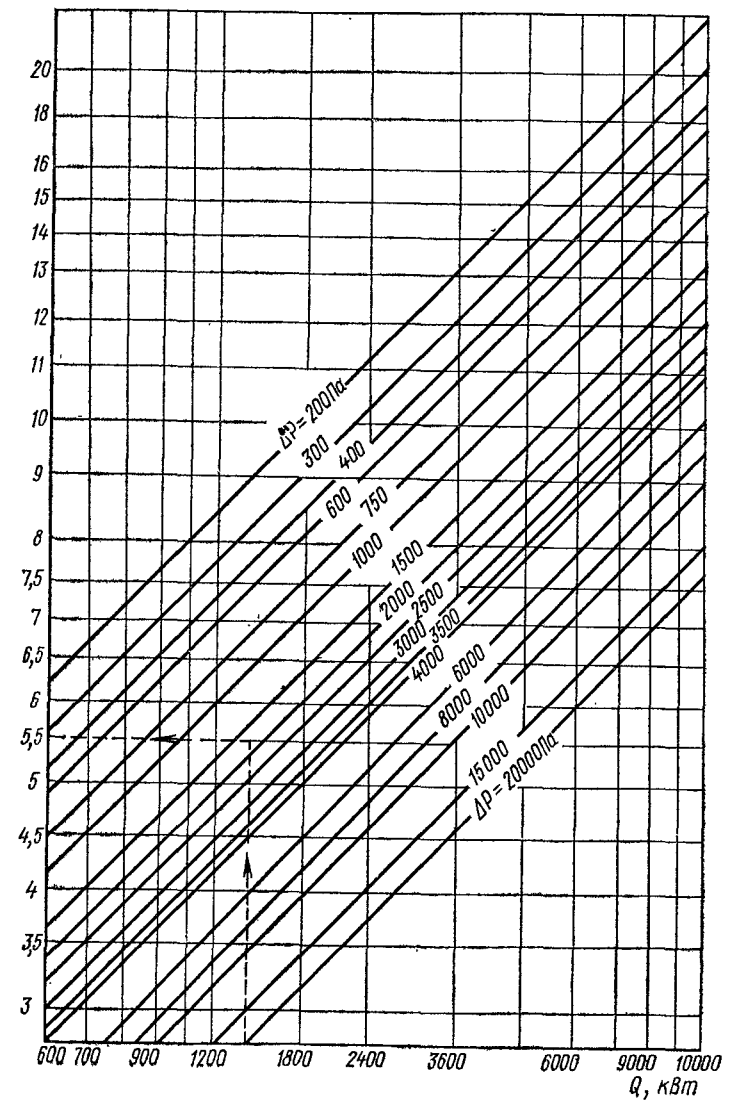


Рис. 37.11. Номограмма для определения диаметров отверстий шайб в паровых сетях низкого давления

Таблица 37.14. ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ d_0 ДРОССЕЛЬНЫХ ШАЙБ У ВОДОРАЗБОРНЫХ КРАНОВ (ВЕНТИЛЕЙ) СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

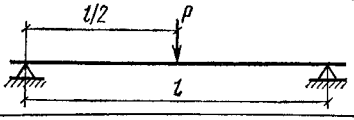
Избыточное давление, МПа (м вод. ст.)	Значение d_0, мм, дроссельных шайб		
	для смесителя ванны	для смесителя душа	для водоразборных кранов
0,01 (1)	10	8,5	7
0,02 (2)	8,5	7,5	6
0,03 (3)	7,5	6,5	5,5
0,04 (4)	7	6,5	5
0,05 (5)	7	6	5
0,06 (6)	6,5	5,5	4,5
0,08 (8)	6	5	4
0,10 (10)	5,5	5	4
0,12 (12)	5,5	4,5	3,5
0,15 (15)	5	4,5	3,5
0,20 (20)	5	4	3
0,25 (25)	4,5	4	3
0,3 (30)	4	3,5	2
0,4 (40)	3,5	3	2
0,6 (60)	3	3	2
0,8 (80)	2,5	2,5	2
1,0 (100)	2,5	2,5	2

Примечание. Таблица составлена для максимального расхода воды на ванную 800 л/ч, душевую сетку 600 л/ч и водоразборный кран 250 л/ч.

ГЛАВА 38. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

38.1. Расчет элементов строительных конструкций

Таблица 38.1. РАСЧЕТНАЯ НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ P СТАЛЬНЫХ ДВУТАВРОВЫХ БАЛОК (ГОСТ 8239—72), СВОБОДНО ЛЕЖАЩИХ НА ДВУХ ОПОРАХ, ПРИ РАСПОЛОЖЕНИИ НАГРУЗКИ НА ВЕРХНЕМ ПОЯСЕ В СЕРЕДИНЕ ПРОЛЕТА (Ст3 И Ст4, P=210 МПа)



№ профиля балки	Значения P, кН, при расстоянии между опорами l, м										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	16,7	10,2	6,8	4,6	3,1	—	—	—	—	—	—
12	24,2	14,8	9,4	6,1	4,3	—	—	—	—	—	—
14	34,0	20,6	12,9	8,3	5,9	4,3	—	—	—	—	—
16	45,2	27,4	16,9	10,8	7,6	5,7	4,3	3,4	—	—	—
18	59,5	36,2	22,2	14,4	10,0	7,4	5,7	4,5	3,7	3,0	—
18а	67,2	42,9	28,2	18,2	12,7	9,5	7,3	5,8	4,8	4,0	3,3
20	77,5	47,0	29,1	18,9	13,2	9,7	7,5	6,0	4,9	4,1	3,5
20а	85,5	53,5	36,8	23,6	16,5	12,2	9,4	7,6	6,1	5,1	4,2
22	97,5	59,9	38,5	24,2	16,9	12,5	9,7	7,8	6,2	5,3	4,4
22а	107,0	68,4	46,5	30,0	21,0	15,6	11,8	9,5	7,7	6,4	5,5
24	121,5	76,0	49,8	31,6	21,9	16,3	12,4	10,0	8,0	6,6	5,7
24а	133,4	86,2	58,7	39,0	27,2	20,2	15,3	12,1	9,8	8,2	7,1
27	156,0	97,8	64,7	40,5	27,5	20,5	15,6	12,4	10,3	8,5	7,2
27а	171,0	111,7	76,0	51,2	34,8	25,8	19,6	15,9	13,0	10,6	9,1

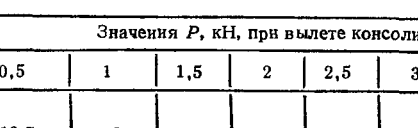
Продолжение табл. 38.1

№ профиля балки	Значения P, кН, при расстоянии между опорами l, м										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	198,5	127,0	84,5	52,4	35,6	26,1	20,4	15,9	13,1	10,8	9,2
30а	218,0	142,5	97,0	64,5	44,4	32,4	25,0	19,8	16,1	13,5	11,2

Примечания: 1. При заделанных в стену концах балки, а также при свободных концах, но равномерно распределенной нагрузке по всей длине балки расчетная несущая способность балки может быть увеличена примерно в 1,7 раза по сравнению с величинами, приведенными в таблице. При заделанных в стену концах балки и равномерно распределенной нагрузке расчетная несущая способность балки может быть увеличена примерно в 2,5 раза по сравнению с величинами, приведенными в таблице.

2. Заделанными (защемленными) концы балок и стоек могут считаться только в том случае, когда способ заделки (защемления) обеспечивает неизменность положения оси балки или стойки в нагруженном и ненагруженном состоянии. Если это условие не выполняется, концы балок и стоек при расчете считают свободными.

Таблица 38.2. РАСЧЕТНАЯ НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ P СТАЛЬНЫХ ДВУТАВРОВЫХ БАЛОК (ГОСТ 8239—72) Ст3 И Ст4, P=210 МПа, ЗАДЕЛАННЫХ ОДНИМ КОНЦОМ В СТЕНУ (КОНСОЛЕЙ), ПРИ РАСПОЛОЖЕНИИ НАГРУЗКИ НА КОНЦЕ БАЛКИ (В ЦЕНТРЕ ТЯЖЕСТИ СЕЧЕНИЯ)



№ профиля балки	Значения P, кН, при вылете консоли l, м							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
10	16,7	8,3	5,5	4,1	3,3	—	—	—
12	24,6	12,3	8,2	6,1	4,9	4,0	—	—
14	33,7	16,8	11,2	8,4	6,7	5,5	4,5	—
16	45,8	22,9	15,2	11,4	9,1	7,5	6,1	5,1
18	60,0	30,0	20,0	15,0	12,0	10,0	8,1	6,9
18а	66,8	33,4	22,2	16,7	13,3	11,1	9,5	7,9
20	77,5	38,7	25,8	19,3	15,5	12,9	10,8	9,1
20а	85,5	42,7	28,4	21,4	17,1	14,2	12,2	10,3
22	97,5	48,7	32,5	24,4	19,5	16,2	13,9	11,7
22а	106,8	53,4	35,6	28,7	21,4	17,8	15,3	12,6
24	121,4	60,7	40,5	30,4	24,3	20,2	17,3	14,4
24а	133,2	66,6	44,4	33,3	26,6	22,2	19,0	16,6
27	156,0	78,0	52,0	39,0	31,2	26,0	22,3	18,7
27а	171,0	85,5	57,0	42,7	34,2	28,5	24,4	21,4
30	198,0	99,0	66,0	49,4	39,6	33,0	28,3	24,6
30а	217,0	108,5	72,4	54,2	43,4	36,2	31,0	27,1

Примечание. При равномерно распределенной нагрузке по всей длине консоли расчетная несущая способность может быть увеличена в 2 раза по сравнению с величинами, указанными в таблице.

Таблица 38.3. РАСЧЕТНАЯ НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ P_0, кН, ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА РАСТЯЖЕНИЕ И ПРОДОЛЬНОЕ СЖАТИЕ

№ профиля или наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Растяжение $P_0 = RF$ 1000	Сжатие $P_0 = m\varphi RF$ 1000 при расчетной длине элемента l, м				
			1	1,5	2	2,5	3
Сталь прокатная угловая равнополочная (ГОСТ 8509—72)							
5	3	62,2	27,9	14,9	—	—	—
	4	81,6	36,6	19,5			
	5	104	45,2	24,1			
5,6	3,5	81	41,7	23	—	—	—
	4	92	48,5	26,7			
	5	114	58,6	32,3			
6,3	4	104	58,4	35	—	—	—
	5	129	72,2	43,4			
	6	153	85,6	51,4			
7	4,5	130	77,8	50,5	33	—	—
	5	144	86,2	56	36,6		
	6	171	102,5	66,5	43,5		
	7	198	118	76,8	50,2		
	8	224	134,5	87,5	57,2		
7,5	5	155	95	69,5	44,0	—	—
	6	184,5	113	82,7	52,3		
	7	212	130	95,2	60,2		
	8	241	148	108	68,5		
	9	269	164	120	78,5		
8	5,5	181	115	86,7	55,6	—	—
	6	197	125	94,3	60,5		
	7	226	144	108,5	69,5		
	8	258	164	123,3	79		
9	6	222	145	122	85,2	60	—
	7	258	168	141	96,8	69,5	
	8	292	190	159	111	78,5	
	9	327,5	213	179	125	88	
10	6,5	269	176	150	118,5	79	63,3
	7	290	192	164	130	86,5	69
	8	327,5	218	186	147	98	78,5
	10	403	268	229	181	120	96,5
	12	478	318	272	214	143	114
	14	552	368	314	248	165	132
	16	624	415	354	280	185	149
Балки двутавровые (ГОСТ 8239—72)							
10	—	252	139,5	82,8	—	—	—
12	—	309	185	138,6	78,5	—	—
14	—	366	226	172	109	—	—
16	—	424	272	222	145,5	104	—

Продолжение табл. 38.3

№ профиля или наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Растяжение $P_0 = RF$ 1000	Сжатие $P_0 = m\varphi RF$ 1000 при расчетной длине элемента l, м				
			1	1,5	2	2,5	3
18	—	491	324	276	206	143	—
18а	—	534	358	323	259	183	140
20	—	564	378	341	265	189	143
20а	—	607	412	376	326	240	181
Швеллеры (ГОСТ 8240—72)							
10	—	229	137	89	58,1	—	—
12	—	280	173	129,3	83,5	—	—
14	—	328	210	171	112,5	81	—
14а	—	357	235	200	141,5	101,5	—
16	—	380	250	213	151	108	—
16а	—	410	272	238	183	188,5	—
18	—	435	290	254	195	136,5	—
18а	—	465	314	282	237	171	143
20	—	492	334	302	254	184	158
20а	—	530	360	332	284	221	182
Трубы стальные бесшовные горячедеформированные (ГОСТ 8732—78)							
57	3,5	123	813	683	51	36,1	—
76	3	144	98,5	93	82,5	67,7	51,7
	3,5	167	114	107	95	77,8	59,1
	4	190	131	122,5	112	87,5	67,2
108	4	273	194	188	180	168	151
	4,5	307	218	210	201	188	169
	5	339	241	233	222	207	186
133	4	340	245	240	232	223	212
	4,5	382	275	269	260	250	238
	5	424	424	305	299	288	267
159	4,5	457	332	328	319	309	300
	5	507	369	365	354	343	332
	5,5	556	404	398	388	376	363

Примечания: 1. Несущая способность P_0 сжатых элементов определена для случая закрепления концов стойки по схеме № 1 (см. табл. 38.4). При других способах закрепления концов стоек (схемы № 2, 3 и 4, табл. 38.4), но при тех же длине и сечении стойки расчетную несущую способность элементов, приведенную в таблице, следует увеличить или уменьшить согласно формулам в табл. 38.4.

2. В формулах для расчета P_0 в данной таблице приняты следующие обозначения: m — коэффициент условий работы, принятый для случаев сжатия равным 0,75; φ — коэффициент понижения для сжатых элементов, зависящий от гибкости рассчитываемого элемента λ (понижается при увеличении λ); $\lambda = l/l_{мин}$ — гибкость элемента (отношение расчетной длины элемента l, м, к наименьшему радиусу инерции сечения $l_{мин}$, м); при составлении данной таблицы наибольшая гибкость элементов ограничена $\lambda = 150$, допускаемой для второстепенных колонн, элементов решетки колонн и связей по колоннам. Для основных колонн и других ответственных элементов не следует принимать λ более 120; R — расчетное сопротивление (допускаемое напряжение) материала; в данном случае для стали марки Ст3 принято $R = 210$ МПа; F — площадь поперечного сечения рассчитываемого элемента, м².

Таблица 38.4. СПОСОБЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КОНЦОВ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Схемы закрепления концов элемента		Формула расчета несущей способности элемента
	Оба конца свободны и остаются на одной оси	$P=P_0$
	Один конец защемлен, а другой удерживается на первоначальной оси	$P=2P_0$
	Оба конца защемлены и удерживаются на одной оси	$P=4P_0$
	Один конец защемлен, а другой свободен	$P=\frac{P_0}{4}$

Примечания: 1. l — геометрическая длина элемента.
2. Пунктиром показана ось изгиба.
3. Значения P_0 приведены в табл. 38.3.

Таблица 38.5. РАСЧЕТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ $R_{см}$ ПОД ОПОРАМИ БАЛОК И СТОЕК

Вид основания, воспринимающего нагрузку	$R_{см}$, МПа
Кирпичная кладка на растворе:	
известковом	0,5
смешанном	0,7
цементном	1,0

Продолжение табл. 38.5

Вид основания, воспринимающего нагрузку	$R_{см}$, МПа
Бетон	4,0
Шлакобетонные камни	0,5
Дерево	3,0
Грунт	0,15—0,25

38.2. Расчет болтов, винтов и шпилек

Для болтов фланцевых соединений определяют усилие затяжки, МН:

$$Q_0 = k\frac{\pi d_р^2}{4n}p, \qquad (38.1)$$

где k — коэффициент затяжки, равный для мягких прокладок 1,3—2,5; для металлических фасонных прокладок 2—3,5; для металлических плоских прокладок 3—5; $d_р$ — средний диаметр уплотняющей прокладки, м; p — давление рабочей среды, МПа; n — число болтов.

Напряжение в болте, МПа:

$$\sigma = \frac{Q_б \cdot 4}{\pi d_1^2} \leqslant (0{,}4 - 0{,}7)\,\sigma_т, \qquad (38.2)$$

где Q_0 — усилие затяжки, определяемое по формуле (38.1); d_1 — внутренний диаметр резьбы, м; $\sigma_т$ — предел текучести материала, МПа; для стали марки Ст5 $\sigma_т$=240 МПа; для стали марки 25 $\sigma_т$=280 МПа; 0,4—0,7 — коэффициент, принимаемый в зависимости от диаметра болта; для болтов малого диаметра (до 18 мм) принимаются меньшие значения, для болтов большого диаметра — бо́льшие значения.

Таблица 38.6. ДОПУСКАЕМЫЕ ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ И МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ ДЛЯ БОЛТОВ, ВИНТОВ, ШПИЛЕК И СТЕРЖНЕЙ С ОСНОВНОЙ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ СТАЛИ МАРКИ Ст3

Диаметр резьбы, мм	Нагрузка, кН, при затяжке		Момент затяжки, Н·м
	неконтролируемой	контролируемой	
6	0,75	3,4	2,2
8	1,4	6,2	5,4
10	2,4	10,0	11
12	3,6	14,0	19
14	5,0	20,0	30
16	7,5	27,0	48
18	10,0	33,0	66
20	14,0	43,0	95
22	19,0	54,0	130
24	23,0	62,0	160
27	33,0	82,0	240
30	45,0	100,0	320
36	70,0	146,0	580

Примечания: 1. При неконтролируемой затяжке нагрузка не учитывает усилия затяжки, при контролируемой точно учитывается нагрузка, включая усилие затяжки. Контролируемая затяжка обеспечивается гаечными ключами, у которых крутящий момент устанавливается с помощью специального устройства. Затяжку болтов обычными гаечными ключами следует считать неконтролируемой.

2. Под моментом затяжки понимается произведение усилия на плечо рычага (ключа) при затяжке болта. Момент затяжки соответствует напряжению в болте $\sigma_{зат}=0{,}4\,\sigma_т$

Таблица 38.7. НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БОЛТОВ ПРИ РАБОТЕ НА СРЕЗ (ПО ДАННЫМ ПРОМСТРОЙПРОЕКТА)

Диаметр болта, мм	Несущая способность, кН, болтов	
	черных ($R_{ср}$=115 МПа)	чистых ($R_{ср}$=170 МПа)
10	9,0	13,2
12	13,0	19,2
14	17,7	26,2
16	23,1	34,2
18	29,3	43,3
20	36,1	53,4
22	43,7	64,6
24	52,0	76,9

Примечание. В таблице дана несущая способность болтов при одиарном срезе; при двойном срезе несущая способность болтов удваивается.

38.3. Определение длины пролета и усилий на опоры трубопроводов

Расстояние между опорами l, м, можно определить по формуле

$$l = \sqrt{\frac{12\sigma_н W}{q}}, \qquad (38.3)$$

где $\sigma_н$ — допускаемое напряжение на изгиб, принимаемое в данном случае не более 25 МПа; W — момент сопротивления труб, м³ (табл. 38.8); q — вес, Н, 1 м трубы с водой и изоляцией (если она имеется) (табл. 38.8).

Вертикальная расчетная нагрузка на опору, Н, определяется по формуле

$$P_{в.расч} = 1,2ql, \qquad (38.4)$$

где l — расстояние между опорами, м; 1,2 — коэффициент перегрузки для расчета опоры.

Осевая нагрузка на опору, возникающая вследствие изменения длины трубопровода при нагревании или охлаждении, определяется по формуле

$$P_{ос.расч} = 1,2\mu ql, \qquad (38.5)$$

где μ — коэффициент трения: для скользящих опор μ=0,3, для катковых опор μ=0,1.

Как видно из формулы (38.5), осевая нагрузка для скользящих опор может быть принята равной 30 %, а для катковых опор — 10 % вертикальной нагрузки, определенной по формуле (38.4).

Вертикальные и осевые нагрузки для скользящих опор и пролеты между опорами для различных диаметров трубопроводов приведены в табл. 38.8.

Таблица 38.8. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ

$D_у$ трубы	Наружный диаметр и толщина стенки для бесшовных труб	Вес 1 м трубопровода, Н					Толщина изоляции, мм	Площадь сечения в свету, см²	Момент		Максимальный пролет l, м, между опорами трубопроводов		Расчетная нагрузка, кН, на скользящую опору трубопровода			
					трубы с водой q								неизолированного		изолированного	
мм		трубы	воды	изоляции	неизолированной	изолированной			инерции $J \cdot 10^8$, м⁴	сопротивления $W \cdot 10^6$, м³	неизолированных	изолированных	вертикальная	осевая	вертикальная	осевая
Водогазопроводные (усиленные) (ГОСТ 3262—75)																
15	21,25	14,4	1,8	54	16	70	40	1,77	0,7	0,67	2,5	1,5	0,048	0,014	0,126	0,038
20	26,75	20,1	3,1	59	23	82	40	3,14	1,82	1,35	3	2	0,083	0,024	0,198	0,059
25	33,5	29,1	4,9	91	34	125	50	4,9	3,87	2,31	3,5	2	0,142	0,043	0,3	0,09
32	42,25	37,7	8,3	102	46	148	50	8,3	8,68	4,13	4	2,5	0,22	0,066	0,443	0,133
40	48	45,8	12,5	108	58	166	50	12,5	13,4	5,58	4,5	3	0,313	0,094	0,60	0,18
50	60	61,6	19,6	120	80	200	50	19,6	30,4	10,1	5	3	0,48	0,144	0,72	0,216
Бесшовные горячедеформированные (ГОСТ 8732—78)																
70	76×3,5	62,6	38	139	100	240	50	37,4	52,5	13,8	6	4	72	0,216	1,15	0,345
80	89×3,5	73,8	53	153	127	280	50	53	86	19,3	6	4	91	0,273	1,34	0,40
100	108×4	102,6	79	220	180	400	60	78,5	177	32,8	6,5	4,5	140	0,42	2,16	0,65
125	133×4	127,3	123	240	250	490	60	123	337	50,8	7	5	210	0,63	2,94	0,88
150	159×4,5	171,5	177	290	350	640	60	177	652	82	8	6	335	1,0	4,6	1,38
200	219×6	315,2	337	368	652	1020	60	337	2279	208	8	7	625	1,88	8,55	2,56
250	273×7	459,2	527	440	986	1426	60	527	5177	379	9	8	1060	3,18	13,7	4,1
300	325×8	625,4	750	505	1375	1880	60	750	10010	616	9	9	1480	4,44	20,30	6,08

Примечания: 1. Вес 1 м³ изоляции трубопровода принят равным 7 кН.
2. Максимальные пролеты между опорами приняты по техническим условиям на производство и приемку строительных и монтажных работ.
3. При определении расчетных нагрузок на опоры вес 1 м трубопровода увеличен на 20 % по сравнению с указанным в таблице (коэффициент перегрузки 1,2).
4. Осевая нагрузка на скользящую опору определена по формуле (38.5).

Расчет консолей из двутавровых балок под скользящие и катковые опоры трубопроводов производится по табл. 38.2 с введением коэффициента понижения несущей способности, учитывающего одновременное воздействие вертикальной и осевой нагрузок на опору (табл. 38.9).

Пример 38.1. Требуется рассчитать консоль для скользящей опоры изолированного трубопровода $D_у$=200 мм (рис. 38.1).

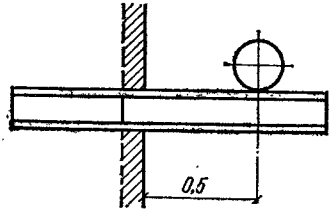


Рис. 38.1. Консоль для скользящей опоры трубопровода

Длину и вес трубопровода находим по табл. 38.8: L=7 м; q=1,02 кН. Вертикальная нагрузка на консоль равна:

$$P_в = qL = 7{,}14 \text{ кН}.$$

Для случая неравномерной осадки отдельных опор принимаем коэффициент перегрузки 1,2:

$$P_{в.расч} = 1{,}2qL = 1{,}2 \cdot 7{,}14 = 8{,}55 \text{ кН}.$$

Осевая нагрузка при скользящей опоре будет равна:

$$P_{ос.расч} = 0{,}3P_{в.расч} = 0{,}3 \cdot 8{,}55 = 2{,}56 \text{ кН}.$$

Такие же нагрузки на опору можно найти в табл. 38.8.

Таблица 38.9. КОЭФФИЦИЕНТ ПОНИЖЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Опора	Коэффициент понижения несущей способности консолей из двутавровых балок профилей							
	№ 10	№ 12	№ 14	№ 16	№ 18	№ 18а	№ 20	№ 20а
Скользящая	0,35	0,33	0,31	0,3	0,3	0,32	0,28	0,31
Катковая	0,62	0,59	0,58	0,57	0,56	0,59	0,55	0,58

По табл. 38.2 с учетом коэффициента понижения несущей способности (см. табл. 38.9) находим, что при вылете консоли 0,5 м для восприятия сосредоточенной нагрузки $P_{в.расч}$=8,55 кН следует принять двутавровую балку № 14 (расчетная несущая способность ее с учетом осевой нагрузки при скользящей опоре равна: P=33,7·0,31=10,5 кН, т. е. больше расчетной нагрузки $P_{в.расч}$=8,55 кН).

Пример 38.2. В пролете между двумя стенами, находящимися на расстоянии 6 м, необходимо установить бак для воды объемом 4 м³. Масса самого бака 0,6 т.

Расчетная нагрузка от бака с водой с коэффициентом перегрузки 1,2 составляет

$$P = 1{,}2 \cdot 9{,}81\,(4 + 0{,}6) = 55 \text{ кН}.$$

Груз распределяем поровну на две балки, так что расчетная нагрузка на одну балку составит

$$P_{расч} = P/2 = 55/2 = 27{,}5 \text{ кН}.$$

Балка свободно опирается на стены, концы не заделаны. По табл. 38.1 для восприятия такой нагрузки при пролете 6 м требуется двутавровая балка № 27 (расчетная несущая способность ее 27,5 кН).

Если стена достаточно прочна и широка, концы балки можно заделать в стену на глубину, предохраняющую балку от изгиба под воздействием нагрузки. В этом случае в соответствии с примеч. 1 к табл. 38.1 можно принять для установки двутавровые балки № 20а вместо № 27, так как каждая из этих балок имеет расчетную несущую способность $P_{расч} = 16{,}5 \cdot 1{,}7 = 28$ кН $> 27{,}5$ кН.

Пример 38.3. Требуется рассчитать металлические стойки под бак для воды объемом 12 м³. Масса самого бака 2 т.

Верхние концы стоек шарнирно связаны со стеной и между собой. Крепление нижнего конца предусмотреть в двух вариантах: 1) нижний конец свободно опирается на фундамент; 2) нижний конец прочно заделан в фундамент. Высота стоек над фундаментом 2 м.

Расчетная нагрузка от бака с водой с коэффициентом перегрузки 1,2 составит

$$P = 1{,}2 \cdot 9{,}81\,(12 + 2) = 168 \text{ кН}.$$

1-й вариант решения. Нижние концы стоек свободно опираются на фундамент (через прокладку). Крепление концов стоек соответствует схеме № 1 (см. табл. 38.4). Принимаем для расчета четыре стойки. Расчетная нагрузка на каждую стойку составит $P/4 = 168/4 = 42$ кН. По табл. 38.3 для схемы № 1 находим, что для восприятия такой нагрузки при $l = 2$ м можно использовать угловую равнополочную сталь профиля № 7 с толщиной стенки 6 мм, так как ее несущая способность $P_0 = 43{,}5$ кН $> P/4 = 42$ кН.

2-й вариант решения. Нижние концы стоек жестко заделаны в фундамент. Крепление концов стоек соответствует схеме № 2 (см. табл. 38.4). В этом случае расчетная несущая способность элементов будет составлять $P = 2P_0$, т. е. будет вдвое больше указанной в табл. 38.3. Тот же уголок № 7 с толщиной стенки 6 мм будет иметь несущую способность $P = 2P_0 = 2 \cdot 43{,}5 = 87$ кН. Для восприятия всей нагрузки 168 кН в этом случае достаточно двух стоек.

Пример 38.4. Требуется рассчитать диаметр болтов для фланцевого соединения труб $D_у = 200$ мм при условном давлении $P_у = 1{,}6$ МПа, числе болтов $n = 12$ и мягких (паронитовых) прокладках.

Усилие затяжки на один болт определяем по формуле (38.1). Для данного примера $k = 2$ (для паронита); средний диаметр прокладки $d = (0{,}268 + 0{,}2)/2 = 0{,}234$ м; число болтов $n = 12$; давление среды $p = 1{,}6$ МПа. Следовательно,

$$Q_0 = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}234^2 \cdot 1{,}6}{4 \cdot 12} = \frac{0{,}552}{48} = 0{,}0115 \text{ МН}.$$

Из формулы (38.2) определяем диаметр сечения болтов, м, по резьбе

$$d_1 = \sqrt{\frac{Q_0 \cdot 4}{\pi \cdot 0{,}4\sigma_т}},$$

где 0,4 — коэффициент, принимаемый в зависимости от диаметра болта; $\sigma_т$ — предел текучести, для стали марки Ст3, равный 240 МПа.

Тогда

$$d_1 = \sqrt{\frac{0{,}0115 \cdot 4}{3{,}14 \cdot 0{,}4 \cdot 240}} = \sqrt{\frac{0{,}046}{300}} = \sqrt{0{,}000153} = 0{,}0124 \text{ м}$$

Принимаем ближайший больший наружный диаметр резьбы болта 1,6 см = 16 мм, у которого внутренний диаметр резьбы $d_1 = 1{,}405$ см. По табл. 35.18 для такого соединения предусмотрено 12 болтов $d = 20$ мм (с достаточным запасом).

Пример 38.5. Требуется рассчитать кронштейн для подвески горизонтального емкостного подогревателя. Масса подогревателя без воды 552 кг. Масса воды в подогревателе 1760 кг. Общая масса 2312 кг.

Учитывая вес примыкающих к водонагревателю труб, изоляции и собственный вес поддерживающих металлоконструкций, принимаем расчетный вес водонагревателя равным 28 кН. Этот вес распределяется на два кронштейна по 14 кН на каждый. Схема кронштейна, нагрузки на него и схема действующих на элементы конструкции сил представлены на рис. 38.2. Из схемы действующих сил находим:

а) силу, сжимающую подкос кронштейна:

$$Q = \frac{P}{\cos 45^\circ} = \frac{14}{0{,}707} = 19{,}8 \text{ кН};$$

б) силу P, растягивающую горизонтальную балку:

$$R = P = 14 \text{ кН}.$$

Изгибающей нагрузке эта балка не подвержена.

Длина подкоса $l = 0{,}65\sqrt{2} = 0{,}915$ м. По табл. 38.3 находим, что для такой длины подкоса может быть принят уголок № 5 при толщине стенки 3 мм, поскольку его несущая способность при расчетной длине 1 м составляет 27,9 кН > 19,8 кН. Для горизонтальной балки также может быть принят уголок № 5, так как при работе на растяжение (см. табл. 38.3) он может воспринять нагрузку 62,2 кН > R = 14 кН.

По табл. 38.2 для нагрузки 14 кН при растяжении от ее точки приложения до стены 0,65 м может быть принята также консоль из двутавра № 12 без подкоса, поскольку для двутавра № 12 при вылете 0,65 м допускаемая нагрузка составляет (по интерполяции)

$$P_д = \frac{12{,}3 \cdot 1}{0{,}65} = 18{,}9 \text{ кН} > P = 14 \text{ кН}.$$

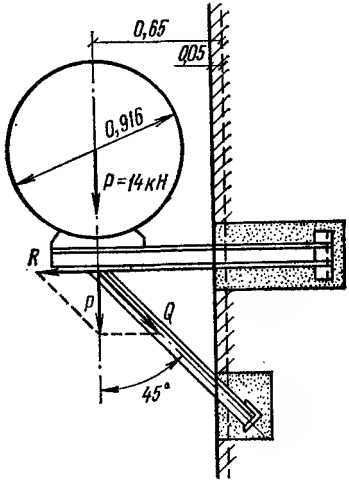


Рис. 38.2. Схема для расчета кронштейна

Пример 38.6. Требуется рассчитать подвеску для изолированной трубы $D_у$=70 мм.

По табл. 38.8 расчетная нагрузка на опору изолированной трубы при длине пролета 4 м равна 1,15 кН. Принимаем диаметр тяги для подвески d=10 мм (d_1=8 05 мм). Напряжение материала в сечении по резьбе при работе на разрыв составит

$$\sigma = \frac{P}{F} = \frac{1{,}15 \cdot 4}{\pi d^2} = \frac{1{,}15 \cdot 4}{3{,}14 \cdot 0{,}008^2} = \frac{4{,}6}{3{,}14 \cdot 0{,}00064} = 23 \text{ МПа}.$$

Таким образом, сечение подвески заведомо прочно. Конец ушка приварен к стержню, поэтому кольцо на тяге на разгиб можно не рассчитывать. Принятый для подвески черный болт М 10 при работе на двойной срез по табл. 38.7 может выдержать нагрузку 18 кН.

Проверим на разрыв сечение хомута в месте ослабления его отверстиями для болта. Толщина хомута δ=2 мм. Ширина хомута a=30 мм. Рабочее сечение хомута составит

$$F = (a - d)\,\delta \cdot 2 = (30 - 12)\,2 \cdot 2 = 72 \text{ мм}^2 = 72 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

Напряжение материала при нагрузке P=1,15 кН

$$\sigma = \frac{1{,}15}{72 \cdot 10^{-6}} = 16{,}1 \text{ МПа} < R.$$

Расчет подвески показывает, что она выполнена с большим запасом прочности.

РАЗДЕЛ VI

ГАЗОВАЯ АППАРАТУРА

ГЛАВА 39. ПЛИТЫ ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ

Основные технические данные серийно выпускаемых унифицированных газовых бытовых плит должны соответствовать требованиям ГОСТ 10798—77 (табл. 39.1).

Таблица 39.1. УНИФИЦИРОВАННЫЕ ГАЗОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ БЫТОВЫЕ ПЛИТЫ

Технические данные	Плиты	
	напольные	настольные
Число горелок стола (не менее)	2	2
В том числе нормальной тепловой мощности (не менее)	2	1
Тепловая мощность горелок стола, кВт:		
пониженная	0,7±0,06	
нормальная	1,9±0,12	
повышенная	2,8±0,12	
Тепловая мощность основной горелки духовки на единицу ее объема, кВт/дм³ (не более)	0,09	—
Тепловая мощность жарочной горелки духовки, кВт (не более)	3,5	—
КПД горелок стола, кроме горелок пониженной тепловой мощности, % (не менее)	56	—
Полезный объем духовок, дм³ (не менее):		
двух- и трехгорелочных плит	35	—
четырехгорелочных и более	45	—
Размеры плиты (без учета выступающих элементов обслуживания и декоративных элементов), мм:		
высота H	850 (±5)	110; 125 (±5)
глубина L	450; 600 (±5)	300; 315 (±5)
ширина B	500; 520; 800 (±5)	500 (±5)
расстояние b	15 (±5)	—
Диаметр условного прохода входного штуцера газопровода, мм	15	15

Выпускаются плиты для работы на природном газе с номинальным давлением 1,3 и 2 кПа и сжиженном углеводородном газе с номинальным давлением 3 кПа. Перевод плиты для работы на другом газе может быть осуществлен только с помощью съемных сопел. При заказе плит следует сообщить заводу-изготовителю вид газа, его теплоту сгорания и давление перед плитой. Сопловые отверстия унифицированных плит имеют постоянные размеры (табл. 39.2).

Таблица 39.2. ДИАМЕТРЫ ОСНОВНЫХ ОТВЕРСТИЙ УНИФИЦИРОВАННЫХ ПЛИТ

Тип плиты	Используемый газ	Диаметр отверстий горелок, мм	
		варочных	духового шкафа
Четырехгорелочная	Природный	1,2	1,8—1,7
	Сжиженный	0,75	1,2—1,1
Двухгорелочная	Природный	1,2	1,7—1,6
	Сжиженный	0,75	1,1—1,0

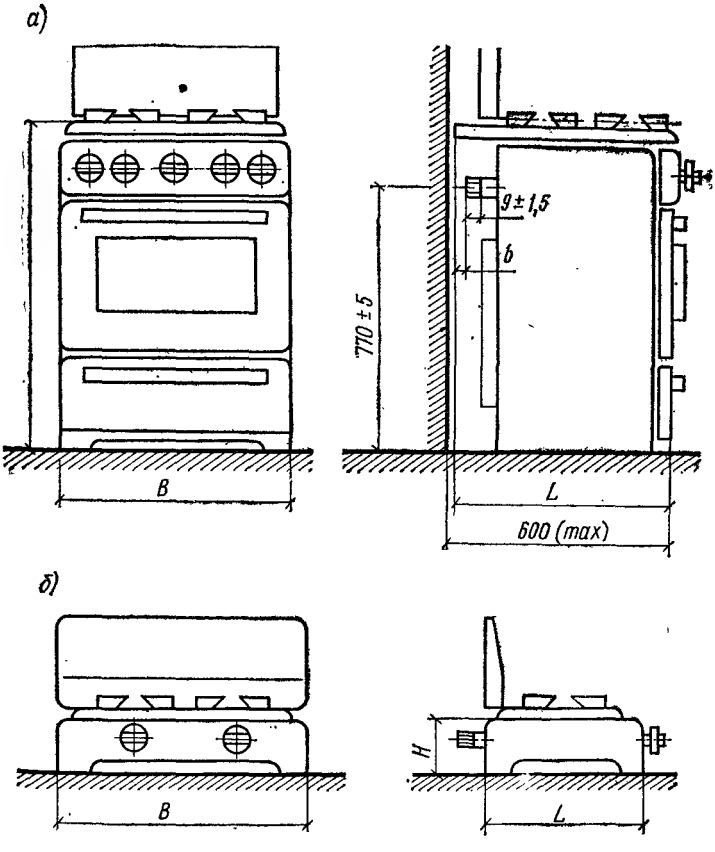


Рис. 39.1. Унифицированные газовые стационарные бытовые напольные (*а*) и настольные плиты (*б*)

В настоящее время выпускаются унифицированные напольные плиты двухгорелочные ПГ2кл.1а, ПГ2кл.1б, трехгорелочные ПГ3кл.1а, ПГ3кл.1б, повышенного класса ПГ3кл.1а «Марина», четырехгорелочные ПГ4кл.1а, повышенного класса «Алеся» ПГ4кл.П-14. Кроме того, выпускаются портативные унифицированные двухгорелочные настольные плиты ПГ2-П и ПГ2-Т в комплекте с двумя баллонами сжиженного углеводородного газа объемом 5 или 50 л или без них (рис. 39.1).

ГЛАВА 40. ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

40.1. Аппараты водонагревательные проточные газовые бытовые

Автоматические газовые проточные водонагреватели (ГОСТ 19910—74) предназначены для нагрева воды в том случае, когда не обеспечивается подача горячей воды в централизованном порядке (от котельной или теплоцентрали). Эти водонагреватели относятся к приборам немедленного действия.

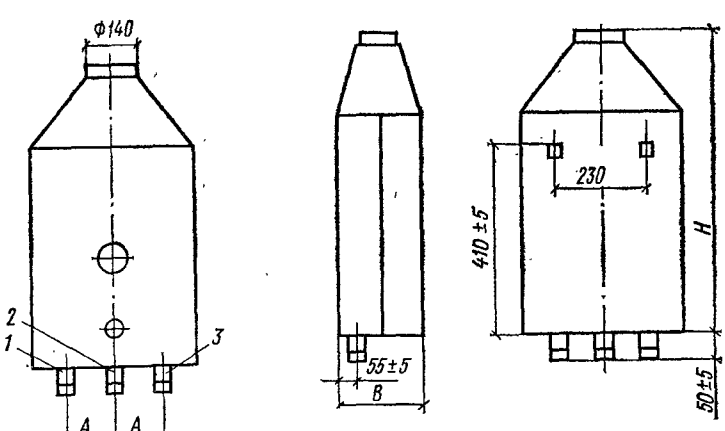


Рис. 40.1. Аппарат водонагревательный проточный газовый бытовой ВПГ-18-А-3-П

1 — штуцер для подвода холодной воды; *2* — штуцер для отвода горячей воды; *3* — штуцер для подвода газа

Водонагреватели оборудованы газоотводящими устройствами и тягопрерывателями, которые при кратковременном нарушении тяги предотвращают погасание пламени газогорелочного устройства. Для присоединения к дымовому каналу имеется дымоотводящий патрубок.

Выпускают водонагреватели с номинальной тепловой нагрузкой 20,934 и 29,075 кВт.

В настоящее время серийно выпускается аппарат водонагревательный проточный газовый бытовой ВПГ-20-А-3-П (рис. 40.1).

При номинальном давлении газа и теплоте сгорания природного и сжиженного газа соответственно 35,59 и 96,30 МДж работа водонагревателя характеризуется следующими показателями:

Номинальная тепловая нагрузка основной горелки, кВт	$20{,}934\,^{+1{,}0467}_{-2{,}0934}$
Номинальный расход газа, м³/ч:	
природного	2,34—1,81
сжиженного	0,87—0,67
Коэффициент полезного действия, % (не менее)	82
Расход воды при нагреве до 45 °С, л (не менее)	5,4
Давление воды перед аппаратом, МПа (кгс/см²):	
минимальное	0,05 (0,5)
номинальное	0,15 (1,5)
максимальное	0,6 (6)
Разрежение в дымоходе при нормальной работе аппарата, Па (не менее)	2
Габаритные размеры аппарата, мм:	
высота *H*	860
ширина *A*	390
глубина *B*	295

40.2. Аппараты водонагревательные емкостные газовые бытовые

Аппараты водонагревательные емкостные газовые бытовые предназначены для местного водяного отопления помещений или горячего водоснабжения. Одними из основных аппаратов этого типа являются автоматические газовые водонагреватели АГВ.

Водонагревательные аппараты (ГОСТ 11032—80) оборудованы термометром для замера температуры воды в баке от 0 до 90 °С, терморегулятором с пределами настройки от 40 до 90 °С и, кроме того, автоматическими устройствами, обеспечивающими отключение основной горелки после прекращения подачи газа и при отсутствии тяги в дымоходе.

В настоящее время серийно выпускаются водонагревательные аппараты АГВ-80, АГВ-120 и АГВ-120ДТ (табл. 40.1), предназначенные для отопления помещений площадью 60 и 100 м².

Таблица 40.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТНЫХ ГАЗОВЫХ БЫТОВЫХ АППАРАТОВ (РИС. 40.2)

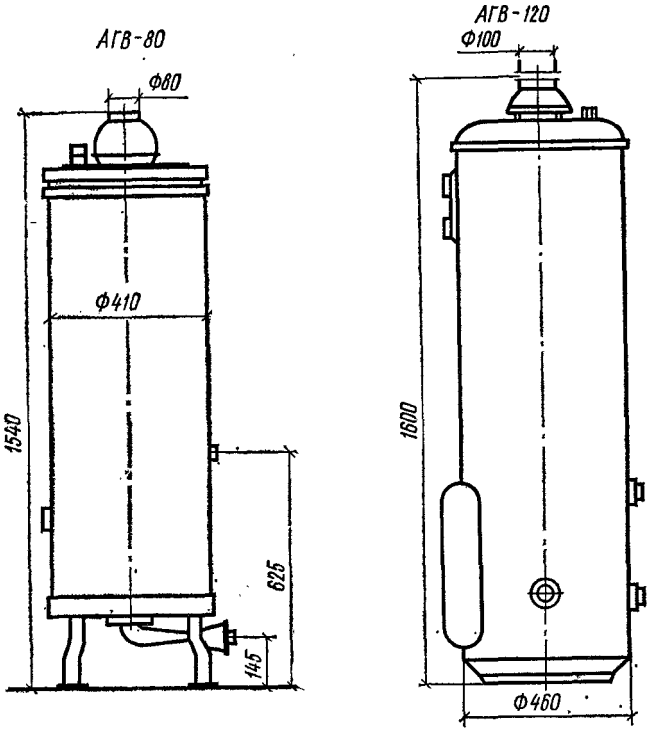


Рис. 40.2. Аппараты водонагревательные емкостные газовые бытовые

Технические данные	АГВ-80 (АОГВ-6-3-У)	АГВ-120 (АГВ-120ДТ)
Объем бака, л	80	120
Номинальная тепловая мощность, кВт	6,98	13,956
Тепловая мощность запальной горелки, Вт (не более)	410	
Коэффициент полезного действия, % (не менее)	81	
Температура воды на выходе из аппарата, °С (не более):		
для отопления	90	
для горячего водоснабжения	70	
Температура продуктов сгорания на выходе из аппарата, °С (не менее)	101	

Продолжение табл. 40.1

Технические данные	АГВ-80 (АОГВ-6-3-У)	АГВ-120 (АГВ-120ДТ)
Номинальный расход газа, м³/ч:		
природного	0,7	1,2
сжиженного	0,27	0,46
Номинальное давление газа, кПа:		
природного	1,3; 2,0	
сжиженного	3,0	
Минимальное разрежение в дымоходе перед тягопрерывателем, Па	2,0	
Максимальное избыточное давление воды перед аппаратом, МПа (не более)	0,6	
Присоединительная резьба штуцеров, дюйм:		
для подвода и отвода воды	Труб. $1\frac{1}{2}$	
для подачи газа	Труб. $\frac{1}{2}$	
Наружный диаметр присоединительного патрубка газоотводящего устройства, мм	82±1	102±1
Габаритные размеры, мм (не более):		
диаметр	410	460
высота	1540	1600

Освоен выпуск аналогичного по конструкции отопительного аппарата АОГВ-6-3-У (2208), который предназначен для отопления помещений площадью до 60 м², оборудованных системой водяного отопления с естественной циркуляцией. Технические данные этих аппаратов аналогичны аппарату АГВ-80, за исключением общей высоты, которая у аппарата АОГВ-6-3-У составляет 973 мм.

40.3. Аппараты отопительные газовые бытовые с водяным контуром

Отопительные газовые бытовые аппараты с водяным контуром (ГОСТ 20219—74) предназначены для отопления помещений. Эти аппараты изготовляют трех типов:

1) работающие на природном газе;

2) работающие на сжиженном углеводородном газе;

3) работающие на природном и сжиженном углеводородном газе.

Согласно ГОСТ 15150—69, для эксплуатации в районах с умеренным климатом изготовляют аппараты в исполнении У, в районах с холодным климатом — в исполнении ХЛ.

Таблица 40.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ БЫТОВЫХ АППАРАТОВ С ВОДЯНЫМ КОНТУРОМ

Технические данные	АОГВ-10	АОГВ-20
Номинальная тепловая нагрузка, кВт	11,630	23,260
Коэффициент полезного действия, % (не менее):		
для исполнения У	80	
» » ХЛ	—	
Температура воды на выходе из аппарата, °С	50—90	
Температура продуктов сгорания на выходе из аппарата, °С (не менее):		
для исполнения У	110	
» » ХЛ	200	
Номинальная тепловая нагрузка запальной горелки, Вт	250	
Присоединительная резьба штуцеров, дюймы:		
для подвода и отвода воды	Труб. 1 1/2	Труб. 2
для подачи газа	Труб. 1/2	Труб. 3/4
Длина L, мм (не более)	550	630
Площадь сечения газоотводящего патрубка, дм² (не менее)	1,0	1,35
Номинальный расход природного газа, м³/ч	1,2	2,4
Минимальное разрежение в дымоходе, Па	2	3

Аппараты оборудованы устройством, обеспечивающим стабилизацию разрежения в топочной камере при изменении разрежения в дымоходе от 3 до 30 Па и автоматикой безопасности, обеспечивающей прекращение подачи газа при погасании запальной горелки и при отсутствии тяги в дымоходе.

В настоящее время серийно выпускаются аппараты АОГВ-10-3-У (2203) и АОГВ-20-3-У (2205) (рис. 40.3).

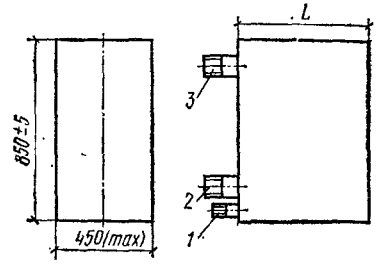


Рис. 40.3. Аппараты отопительные газовые бытовые с водяным контуром

1 — штуцер для подвода газа; *2*, *3* — штуцера для подвода и отвода воды

ГЛАВА 41. ГАЗОВЫЕ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ

Для отопления помещений в зоне мягкого климата используют серийно выпускаемые воздухонагреватели радиационного и конвективного типа.

41.1. Воздухонагреватель (камин) «Амра»

Воздухонагреватель (камин) «Амра» (рис. 41.1) предназначен для местного обогрева помещений с теплопотерями до 2,892 кВт. Работа воздухонагревателя основана на принципе радиационной и конвективной теплопередачи.

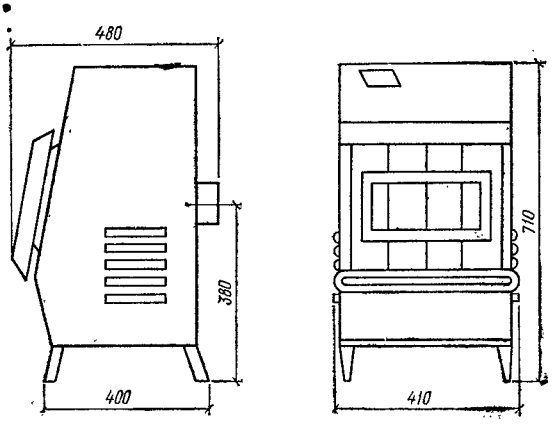


Рис. 41.1. Газовый отопительный аппарат «Амра»

Техническая характеристика

Номинальная тепловая нагрузка горелки инфракрасного излучения ГИИВ-1, кВт	2,892
Расход газа, м³/ч:	
природного	0,294
сжиженного	0,109
Минимальное разрежение в дымоходе, Па	3
Коэффициент полезного действия, %	60

41.2. Аппарат отопительный АОГ-5 (4004)

Аппарат отопительный АОГ-5 (4004) (рис. 41.2) предназначен для местного обогрева помещений. Работа его основана на принципе конвективной теплопередачи. Отопительный аппарат устанавливают у наружной стены помещения. Продукты сгорания выводятся через дымоотводящий патрубок, заделанный в стене обогреваемого помещения. Газ, необходимый для горения, подсасывается извне через тот же патрубок. Номинальная тепловая нагрузка основной горелки 5,781 кВт, запальной 0,231 кВт. Расход природного газа 0,6 м³/ч, сжиженного — 0,22 м³/ч. Диаметр стенного канала 200 мм. КПД не менее 80 %.

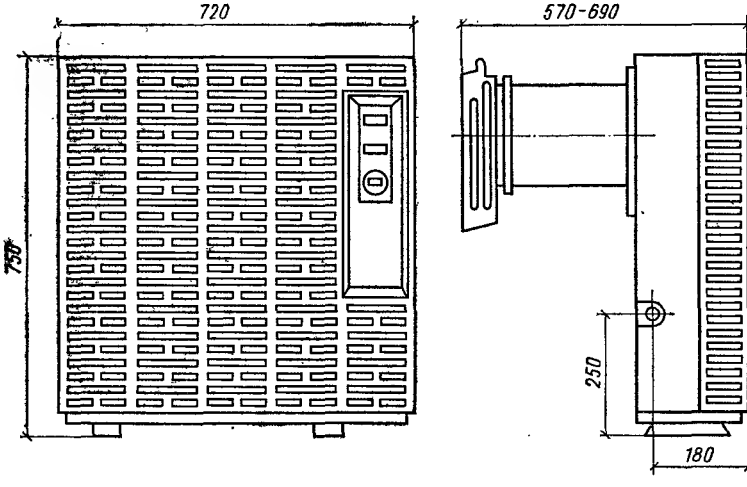


Рис. 41.2. Газовый отопительный аппарат АОГ-5 (4004)

41.3. Газовые инфракрасные излучатели

Горелочные устройства этой группы работают по принципу короткопламенного или, условно говоря, беспламенного сжигания газового топлива. Поверхность излучателя нагревается до 800—900 °С и становится источником лучистой энергии в инфракрасной части спектра.

Инфракрасные излучатели (рис. 41.3) широко используются в качестве нагревательных элементов технологического оборудования в промышленности и для различных целей в сельском хозяйстве. В бы-

товых и коммунальных условиях их используют для местного обогрева небольших жилых помещений и в отопительных приборах (например, в камине «Амра»). Устанавливают их автономно в качестве настенных и напольных излучателей или приборов специального назначения (табл. 41.1).

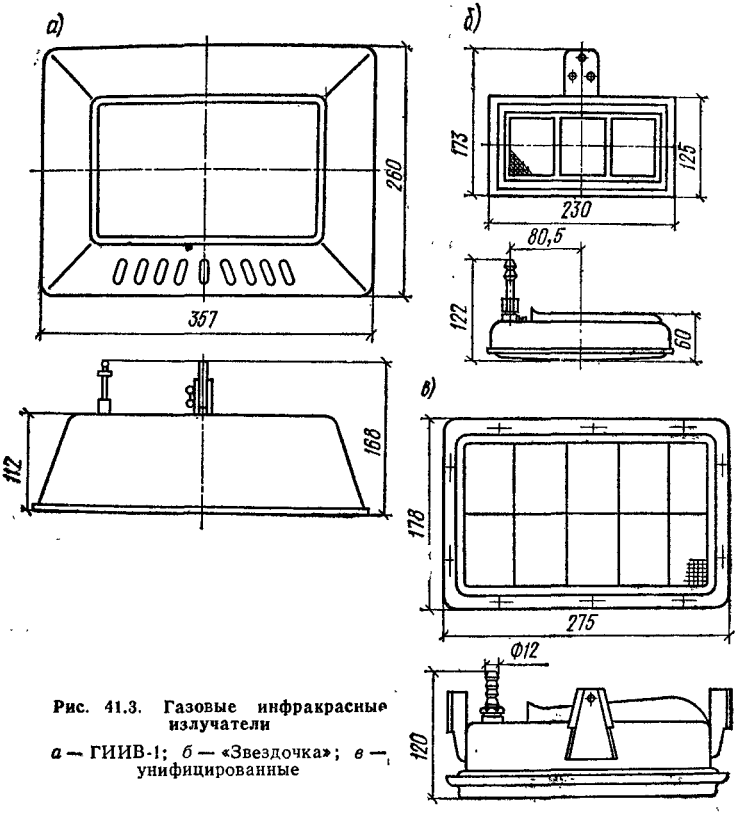


Рис. 41.3. Газовые инфракрасные излучатели

а — ГИИВ-1; *б* — «Звездочка»; *в* — унифицированные

Таблица 41.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГАЗОВЫХ ГОРЕЛОК ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Технические данные	ГИИВ-1	«Звездочка»	Унифицированная
Тепловая нагрузка, кВт, при сжигании газа:			
природного	2,892	1,908	3,468—4,394
сжиженного	2,717	1,792	3,700

Продолжение табл. 41.1

Технические данные	ГИИВ-1	«Звездочка»	Унифицированная
Давление газа перед горелкой, кПа:			
природного	0,6—1,8	0,65—1,8	1,3—2,0
сжиженного	2,0—3,6	2,0—3,6	3,0
Температура нагрева поверхности керамических излучателей, °С	720—1000	720—1000	900—1200
Расход газа, м³/ч:			
природного	0,024—0,35	0,016—0,025	0,335—0,448
сжиженного	0,008—0,115	0,052—0,09	0,138
Диаметр отверстия сопла, мм:			
для природного газа	1,6	1,4	1,6
» сжиженного »	0,9	0,75	1,05

ГЛАВА 42. РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Регуляторы предназначены для снижения давления газа и автоматического поддержания его на заданном уровне.

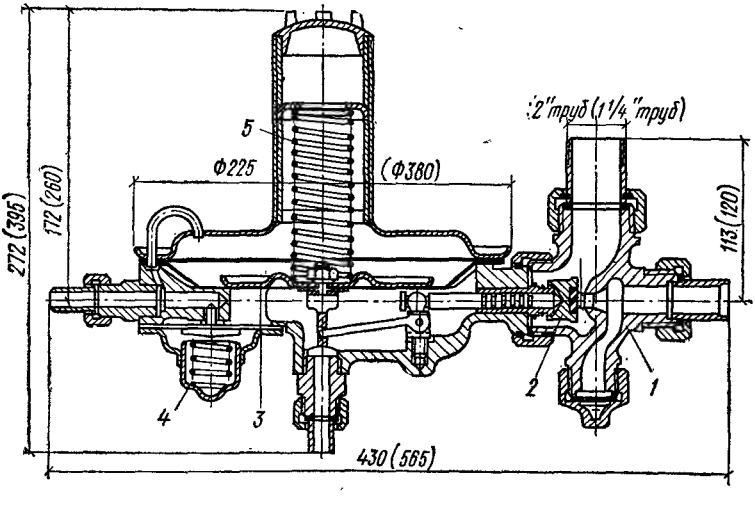


Рис. 42.1. Регулятор давления РД-32М и РД-50М (размеры в скобках относятся к РД-50М)

1 — крестовина; *2* — узел регулирующего клапана; *3* — мембрана в сборе; *4* — предохранительный сбросной клапан; *5* — регулировочная пружина

По принципу действия различают регуляторы прямого и непрямого действия. У регуляторов давления прямого действия перестановка регулирующего органа происходит за счет энергии, передаваемой мембране при изменении конечного давления газа, у регуляторов непрямого действия — за счет энергии самого газа или постороннего источника (пневматическая, гидравлическая, электрическая и др.), подаваемой распределительным механизмом, который включается при изменении конечного давления газа.

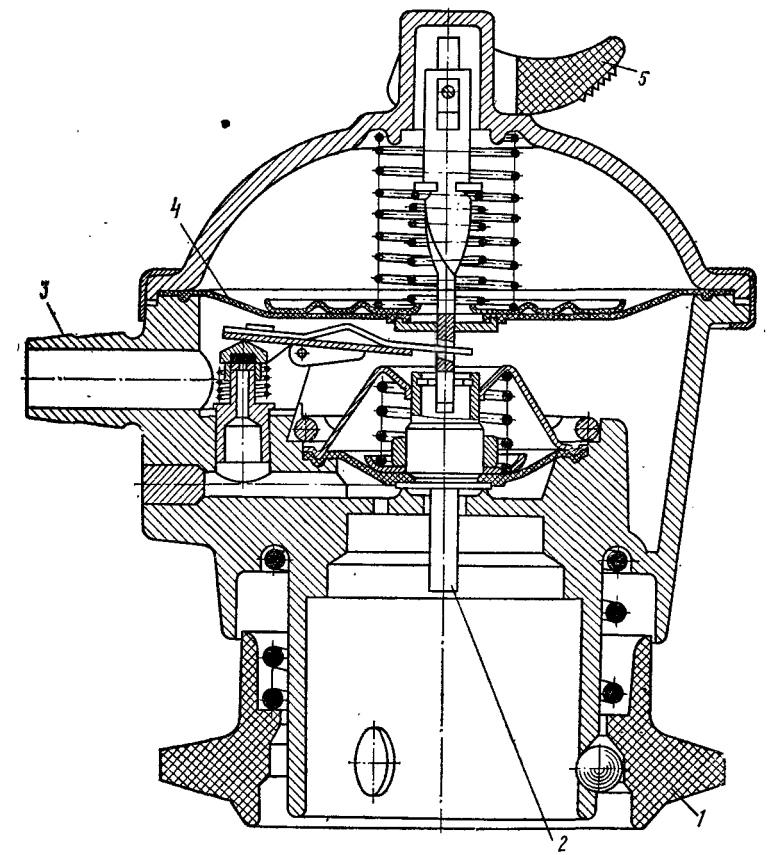


Рис. 42.2. Регулятор давления баллонный «Балтика»

1 — узел крепления регулятора к баллону; *2* — узел редуцирования первой ступени; *3* — выходной штуцер; *4* — узел редуцирования второй ступени; *5* — отключающее устройство

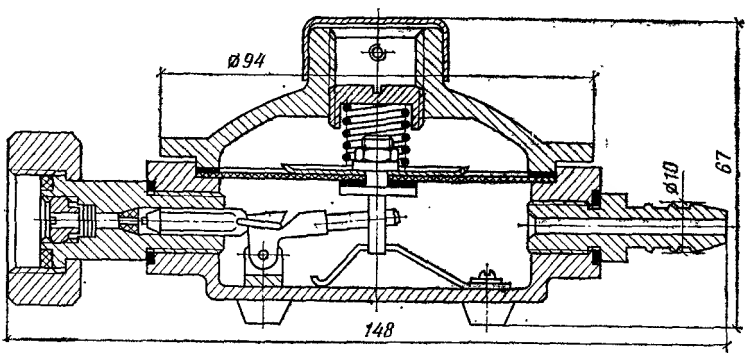


Рис. 42.3. Регулятор давления баллонный типа РДГ7А

Наибольшее распространение получили регуляторы давления газа прямого действия, отличающиеся простотой конструкции и удобством эксплуатации (хотя по неравномерности конечного действия они уступают регуляторам непрямого действия), и регуляторы давления непрямого действия типа РДУК2 (табл. 42.1).

В системе городского газоснабжения сооружаются районные газорегуляторные пункты (ГРП), обеспечивающие доставку газа к потребителям по сетям низкого или среднего давления, а также местные ГРП на отдельных промышленных объектах или котельных установках.

Для снижения среднего и высокого давления газа сооружают здания газорегуляторных пунктов. В последние годы получили распространение шкафные регуляторные установки, сравнительно небольшой стоимости, которые во многих случаях могут заменить дорогостоящие стационарные ГРП. При использовании газорегуляторных пунктов шкафного типа, изготовленных на заводах, не требуется выполнять никакие строительные работы, они устанавливаются быстро и при небольших затратах средств и труда.

Шкафные регуляторные установки целесообразно применять при газоснабжении относительно небольших территориально рассредоточенных городских микрорайонов, коммунально-бытовых потребителей, отопительных котельных небольших промышленных предприятий, колхозов, совхозов и других сельских объектов. Это позволяет сократить протяженность сетей низкого давления и приблизить наиболее экономичные по металлоемкости сети высокого и среднего давления к потребителю газового топлива.

Шкафные ГРП применяют при давлении газа на входе не более 0,6 МПа при газоснабжении промышленных предприятий и отдельно стоящих котельных установок и не более 0,3 МПа для коммунально-бытовых потребителей и жилых домов.

ГРП состоят из металлических шкафов, в которых смонтированы регулирующие и предохранительные устройства с запорной арматурой. Шкафы утеплены и имеют устройство для обогрева, необходимое при использовании влажного газа, а также в соответствующих климатических условиях.

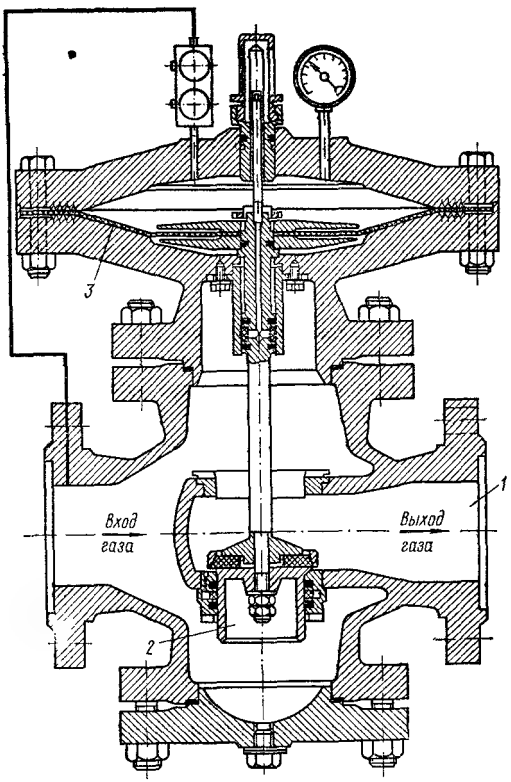


Рис. 42.4. Регулятор давления типа РД

1 — корпус регулятора; *2* — редуцирующий клапан; *3* — узел мембраны; *4* — линия пневматического нагружения мембраны

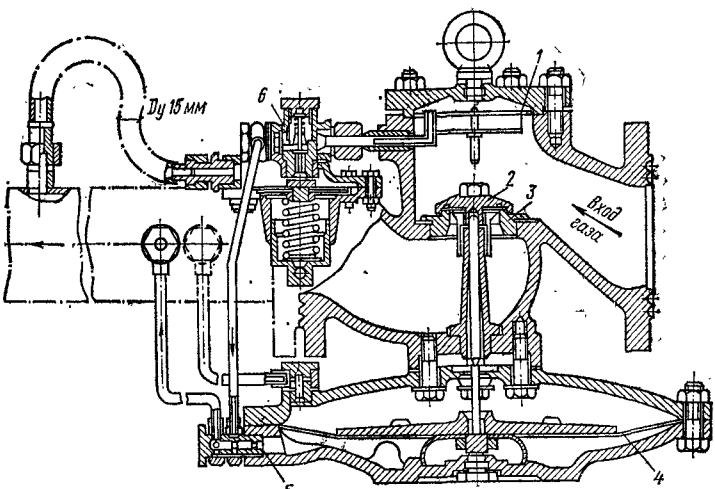


Рис. 42.5. Регулятор давления типа РДУК2
1 — фильтр; *2* — сменный клапан; *3* — сменное седло; *4* — мембрана; *5* — дроссель; *6* — регулятор управления типа КН-2 или КВ-2

Технологическое оборудование каждой шкафной установки включает регулятор давления, предохранительный запорный клапан ПКК-40М, сетчатый фильтр и сбросной пружинный клапан. Для определения давления газа до и после регулятора, а также для установления степени засоренности кассеты фильтра используют манометры.

Согласно действующему типовому проекту серии 5.905-2 «Газорегуляторные пункты (ГРП) шкафного типа для снижения давления газа», изготовляют следующие шкафные установки:

1) с регулятором давления РДУК2-50 (ШРП.1.00);
2) с двумя регуляторами РД-50М (ШРП.2.00);
3) с двумя регуляторами РД-32М (ШРП.3.00);
4) с регулятором РД1-25К (ШРП.4.00).

Газорегуляторные пункты шкафного типа можно устанавливать как на несгораемой стене здания, так и на отдельно стоящих опорах. Свечи, отводящие газ от предохранительных устройств шкафных ГРП, устанавливаемых на отдельно стоящих опорах, должны быть выведены на высоту не менее 4 м от поверхности земли, а при установке шкафных ГРП на стенах зданий — на 1 м выше карниза здания.

Таблица 42.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Регулятор	Диаметр условного прохода $D_у$, мм	Диаметр седла клапана $D_к$, мм	Максимальное давление газа на входе, МПа	Давление газа на выходе, кПа	Максимальная пропускная способность, м³/ч, при плотности 0,73 кг/м³
Регуляторы прямого действия					
Регулятор управления:					
КН-2	—	—	1,2	0,5—60	6—10
КВ-2	—	—	1,2	60—600	6—10
Регулятор давления (рис. 42.1):					
РД-32М/С-10	32	10	0,1	0,9—2	100
РД-32М/С-6	32	6	0,3—0,6	0,9—2	130
РД-32М/Ж-6	32	6	0,6—1,0	2—3,5	190
РД-32М/Ж-4	32	4	1,0—1,6	2—3,5	142
РД-50М/С-25	50	25	0,1	0,9—2	380
РД-50М/С-20	50	20	0,3	0,9—2	610
РД-50М/С-15	50	15	0,6	0,9—2	717
РД-50М/С-11	50	11	1,0	2,0—3,5	616
РД-50М/С-8	50	8	1,6	2,2—3,5	512
Регулятор давления для сжиженного газа РДСГ-1-1,2	8	—	1,6	2—3,6	1,5
Обвязка ОРДГ-8 к регулятору давления РДГ-8	8	—	1,6	2—3,6	1,5
Регулятор давления для сжиженного газа РДСГ1-0,5	8	—	1,6	2—3,6	1,5
Регулятор давления РДСГ2-1 для сжиженного газа «Балтика» (рис. 42.2)	—	—	1,6	2—3,6	0,24
Регулятор давления РДГ7А для сжиженного газа (рис. 42.3)	8	—	1,6	2—3,6	0,9
Регулятор давления для магистральных газопроводов (рис. 42.4):					
РД-25-64	25	—	5,5	150—5000	—
РД-40-64	40	—	5,5	—	—
РД-50-64	50	—	5,5	—	—
РД-80-64	80	—	5,5	—	—
РД-100-64	100	—	5,5	—	—
Регуляторы непрямого действия					
Регулятор давления универсальный (рис. 42.5):					
РДУК2Н-50/35	50	35	1,2	0,5—60	6500
РДУК2В-50/35	50	35	1,2	60—600	6500
РДУК2Н-100/50	100	50	1,2	0,5—60	10 500
РДУК2В-100/50	100	50	1,2	60—600	10 500
РДУК2Н-100/70	100	70	1,2	0,5—60	25 000
РДУК2В-100/70	100	70	1,2	60—600	25 000
РДУК2Н-200/105	200	105	1,2	0,5—60	48 000
РДУК2В-200/105	200	105	1,2	60—600	48 000
РДУК2Н-200/140	200	140	0,6	0,5—60	72 000
РДУК2В-200/140	200	140	0,6	60—600	72 000

ГЛАВА 43. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ЗАПОРНЫЕ И СБРОСНЫЕ КЛАПАНЫ

Предохранительный запорный клапан (рис. 43.1, табл. 43.1) устанавливают перед регулятором давления по ходу газа для автоматической отсечки подачи его при чрезмерном повышении или понижении давления газа сверх заданных значений. Отбор импульса конечного давления рекомендуется устраивать общим для регулятора давления и предохранительного запорного клапана. Предохранительные запорные клапаны рассчитаны на максимальное давление на входе до 1,2 МПа.

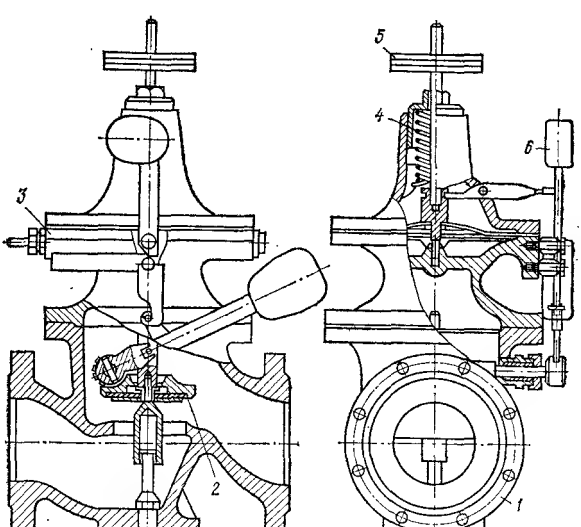


Рис. 43.1. Малогабаритный предохранительный запорный клапан типа ПКН (ПКВ)

1 — корпус; *2* — запорный клапан; *3* — регулировочная мембрана; *4* — регулировочная пружина; *5* — регулировочная пластина; *6* — падающий молоток

Предохранительные сбросные клапаны (рис. 43.2) предназначены для защиты газопроводов от действия повышенного давления газа. Часто оказывается достаточным сброс нескольких кубометров газа в атмосферу. В этих случаях применяют мембранные пружинные выхлопные клапаны (табл. 43.2).

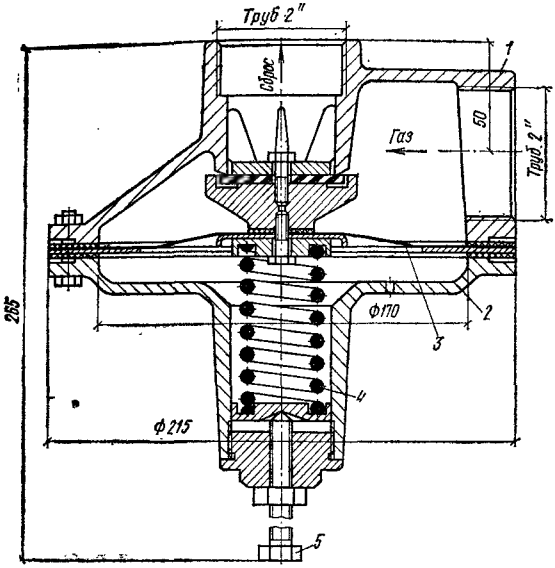


Рис. 43.2. Малогабаритный предохранительный сбросной клапан ПСК-50М

1 — корпус; *2* — крышка; *3* — мембрана с клапаном; *4* — регулировочная пружина; *5* — регулировочный винт

Таблица 43.1. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ЗАПОРНЫХ КЛАПАНОВ

Тип запорного клапана	$D_у$, мм	Диапазон контролируемого давления, кПа	
		нижний	верхний
ПКВ-50	50	3—30	30—600
ПКВ-100	100	3—30	30—600
ПКВ-200	200	3—30	30—600
ПКН-50	50	0,3—3	1—60
ПКН-100	100	0,3—3	1—60
ПКН-200	200	0,3—3	1—60
ПКК-40М	40	1,5	5

При срабатывании свыше 0,125 МПа следует применять пружинные предохранительные сбросные клапаны общего назначения.

У предохранительных сбросных клапанов, в том числе встроенных в регуляторы давления, начало открытия должно обеспечиваться при превышении установленного максимального рабочего давления не более чем на 5 %, а полное открытие — при превышении этого давления не более чем на 15 %.

Таблица 43.2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ СБРОСНЫХ КЛАПАНОВ

Тип сбросного клапана	$D_у$, мм	Диапазон контролируемого давления, кПа
ПСК-50Н/0.05	50	1—5
ПСК-50С/0,5	50	20—50
ПСК-50С/1,25	50	50—1250

ГЛАВА 44. ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗА

Для очистки газа широко применяют волосяные и сетчатые фильтры.

Волосяные чугунные фильтры с диаметром условного прохода 50, 100, 200 мм рассчитаны на давление до 1,2 МПа (рис. 44.1). Из-за ограниченной пропускной способности чугунных фильтров по индивидуальным заказам изготовляют стальные сварные фильтры на давление до 0,6—1,2 МПа (рис. 44.2) с диаметром условного прохода 50, 100, 200 мм. Пропускная способность этих фильтров соответствует пропускной способности регуляторов давления типа РДУК2.

Для установки в шкафных регуляторных пунктах изготовляют сетчатые фильтры ШП2-14 с диаметром условного прохода 25 мм, рассчитанные на давление до 1,2 МПа (рис. 44.3).

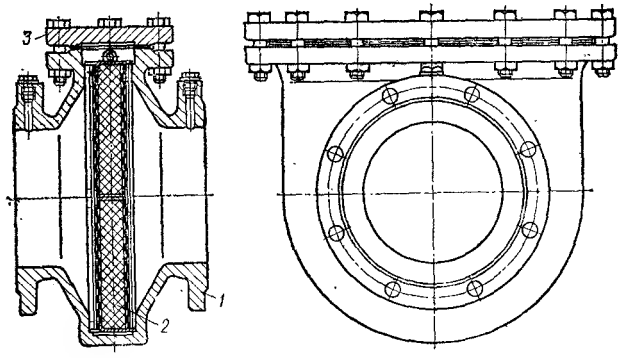


Рис. 44.1. Волосяные чугунные фильтры

1 — корпус; *2* — фильтрующая кассета; *3* — крышка

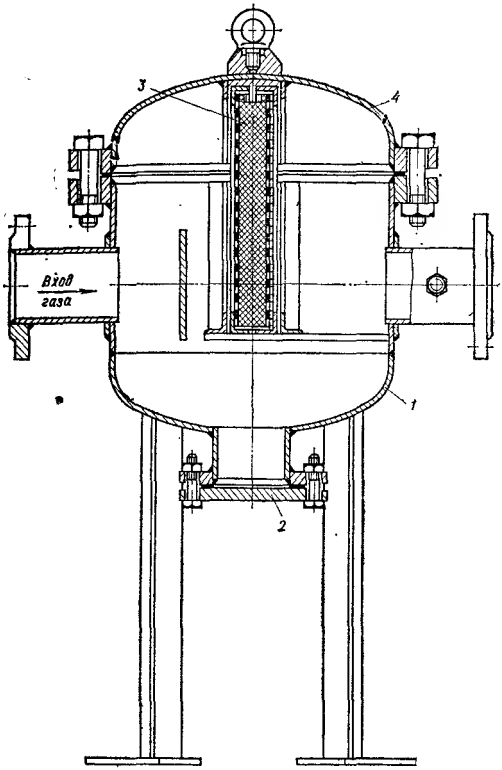


Рис. 44.2. Волосяные стальные сварные фильтры

1 — корпус; *2* — крышка для спуска конденсата; *3* — фильтрующая кассета

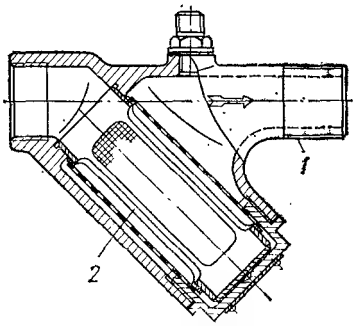


Рис 44.3. Сетчатые фильтры ШП2-14

1 — корпус; *2* — фильтрующая кассета

ГЛАВА 45. УСТАНОВКИ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ СЖИЖЕННЫМИ УГЛЕВОДОРОДНЫМИ ГАЗАМИ

Индивидуальные газовые установки для жилого фонда. Индивидуальные газобаллонные установки сжиженного углеводородного газа (СУГ) бывают двух типов:

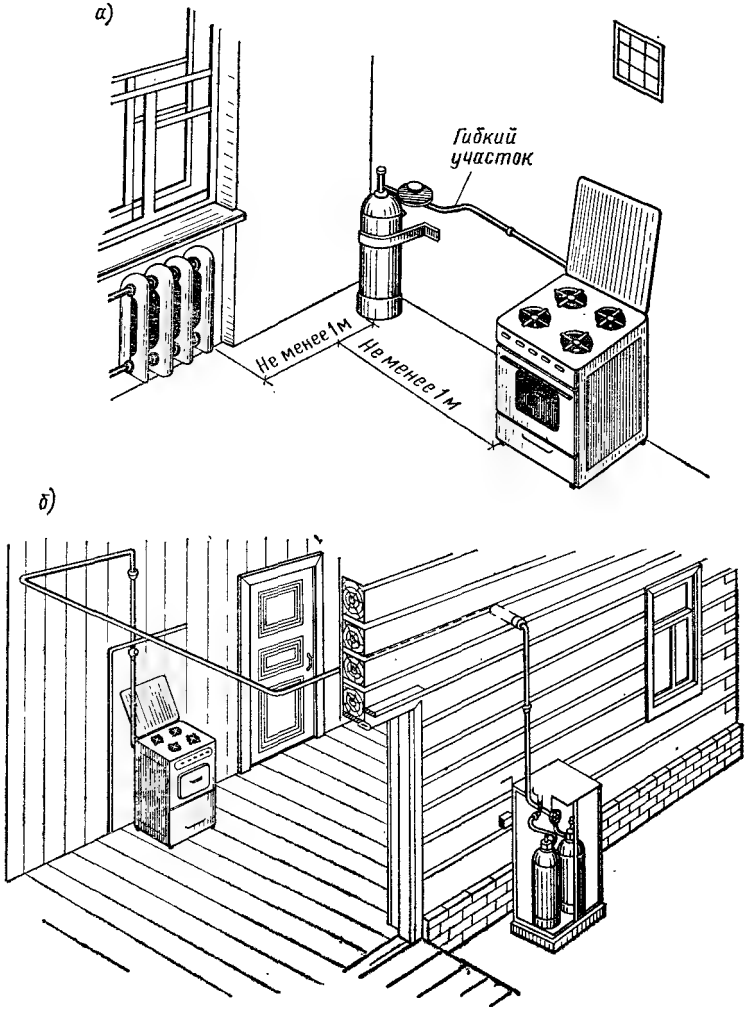


Рис. 45.1. Одиобаллонная (*а*) и двухбаллонная (*б*) газовые установки

1) установки внутриквартирные, оборудованные газовой двухгорелочной плитой с баллоном объемом 5 л, трехгорелочной плитой со встроенным баллоном объемом 27 л либо газовыми двух- или четырехгорелочными плитами с баллоном объемом 50 л (рис. 45.1, *а*);

2) наружные шкафные установки с двумя баллонами объемом по 50 л и с подачей газа паровой фазы к плите, установленной на кухне, по специальному газопроводу, идущему от наружного шкафа до плиты (рис. 45.1, *б*).

Согласно ГОСТ 15860—70, выпускают баллоны объемом 5, 12, 27 и 50 л (рис. 45.2, табл. 45.1).

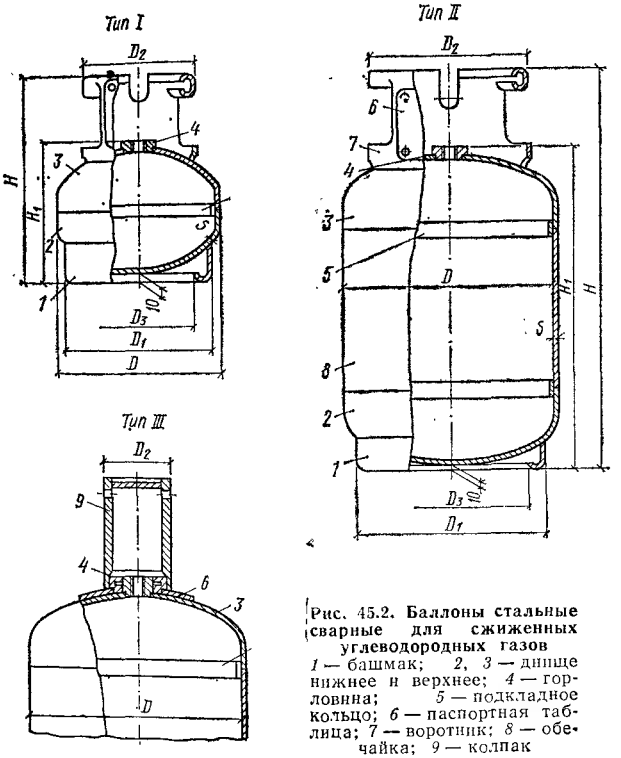


Рис. 45.2. Баллоны стальные сварные для сжиженных углеводородных газов

1 — башмак; *2*, *3* — днище нижнее и верхнее; *4* — горловина; *5* — подкладное кольцо; *6* — паспортная таблица; *7* — воротник; *8* — обечайка; *9* — колпак

Групповые резервуарные установки (рис. 45.3). В состав резервуарных установок сжиженных углеводородных газов входят: резервуары (два—восемь), трубопроводы обвязки резервуаров, арматура, регуляторы давления, предохранительные клапаны (запорные

и сбросные), показывающие манометры, указатели уровня жидкости и испарители (в установках с искусственным испарением СУГ).

В основном распространено подземное размещение резервуаров. Резервуарные установки необходимо размещать на специальных площадках, предусматривая удобные подъезды для автоцистерн и другого транспорта. Площадки резервуарных установок должны иметь ограждение из несгораемых материалов.

Геометрический объем резервуаров 2,5 и 5 м³ (полезный объем 2,1 и 4,2 м³) (табл. 45.2).

Таблица 45.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ БАЛЛОНОВ ДЛЯ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Объем баллона, л	Масса СУГ, кг (не более)		Размеры, мм							Масса баллона, кг
	пропана	бутана	D	S	D_1	D_2	D_3	H	H_1	
5	2	2,4	222	2	200	155	160	284	197	4
12	5	5,9	222	2	200	155	160	284	197	6
27	11,4	13,2	299	3	299	222	230	575	474	14,5
50	21,2	24,4	299	3	299	89	—	960	830	22

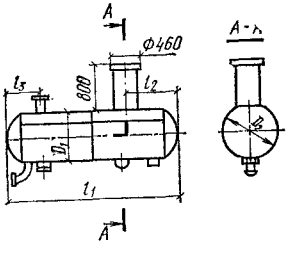


Рис. 45.3. Подземные резервуары для сжиженных углеводородных газов

Таблица 45.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ПОДЗЕМНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ, мм

Геометрический объем, м³	D_1	D_2	l_1	l_2	l_3
2,5	1016	1000	3325	1002	702
5,0	1420	1400	3460	1150	900

РАЗДЕЛ VII
ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И АВТОМАТИКИ

ГЛАВА 46. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

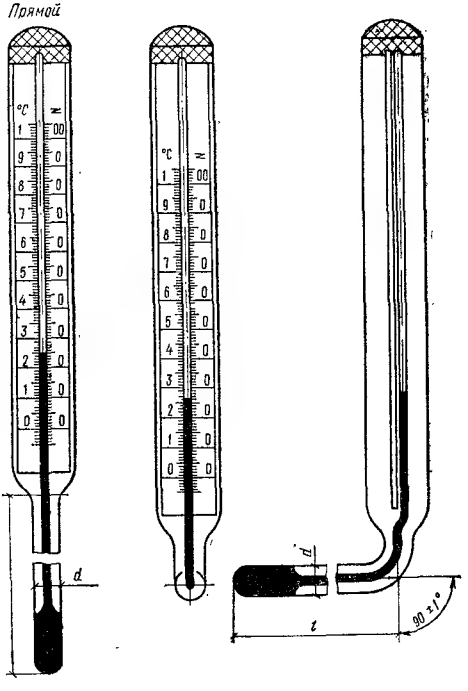


Рис. 46.1. Термометры стеклянные технические

46.1. Термометры стеклянные технические

Таблица 46.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТЕРМОМЕТРОВ ПО ГОСТ 2823—73 (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ) (РИС. 46.1)

№ термометра	Пределы измерения температуры, °C		Цена деления шкалы, °C при длине верхней части термометра, мм		Длина l, мм, погружаемой части термометра	
	от	до	240	160	прямых	угловых
1	—90	+30	1	—	66_{-5};	104_{-8};
2	—30	+50	0,5; 1	1	103_{-5};	141_{-8};
3	—60	+50	1	1	163_{-10};	201_{-15};

Продолжение табл. 46.1

№ термометра	Пределы измерения температуры, °С		Цена деления шкалы, °С, при длине верхней части термометра, мм		Длина l, мм, погружаемой части термометров	
	от	до	240	160	прямых	угловых
4	0	+100	1	1	253_{-10}; 403_{-10}	291_{-15}; 441_{-15};
5	0	+160	1; 2	2		
6	0	+200	1; 2	2		
7	0	+300	2	—		
8	0	+350	5	—		

Примечание. Диаметр погружаемой части термометров всех указанных типоразмеров $d=7{,}5\pm0{,}5$ мм.

46.2. Термометры стеклянные ртутные электроконтактные

Термометры электроконтактные (по ГОСТ 9871—75) предназначены для регулирования температуры в пределах от —30 до +300 °С в качестве первичных приборов. Эти термометры могут работать в цепях постоянного и переменного тока.

Изготовляют термометры двух типов (рис. 46.2): ТЗК — для сигнализации или поддержания заданной температуры, ТПК — для сигнализации или поддержания любой температуры в пределах, установленных для данного типа термометра (табл. 46.2).

Таблица 46.2. ДЛИНА ПОГРУЖАЕМОЙ ЧАСТИ ТЕРМОМЕТРОВ l, мм (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Термометр	Значения l, мм, для термометров	
	ТЗК	ТПК
Прямой	83_{-10}; 103_{-10}; 163_{-10}; 253_{-10}; 403_{-10}; 633_{-10}	83_{-10}; 103_{-10}; 128_{-10} 163_{-10}; 203_{-10}; 253_{-10} 403_{-10}
Угловой	141_{-10}; 201_{-15} 291_{-15}; 441_{-15}	141_{-10}; 201_{-15}; 291_{-15}; 441_{-15}

Для термометров типа ТЗК могут быть одна, две или три заданные температуры контактирования в интервале от —30 до +300 °С.

Термометры, устанавливаемые в трубопроводах и аппаратах с избыточным давлением, заключают в металлическую оправу, изолирующую резервуар термометра от среды, температура которой измеряется.

При заказе термометров с постоянно впаянными контактами необходимо указывать температурные точки.

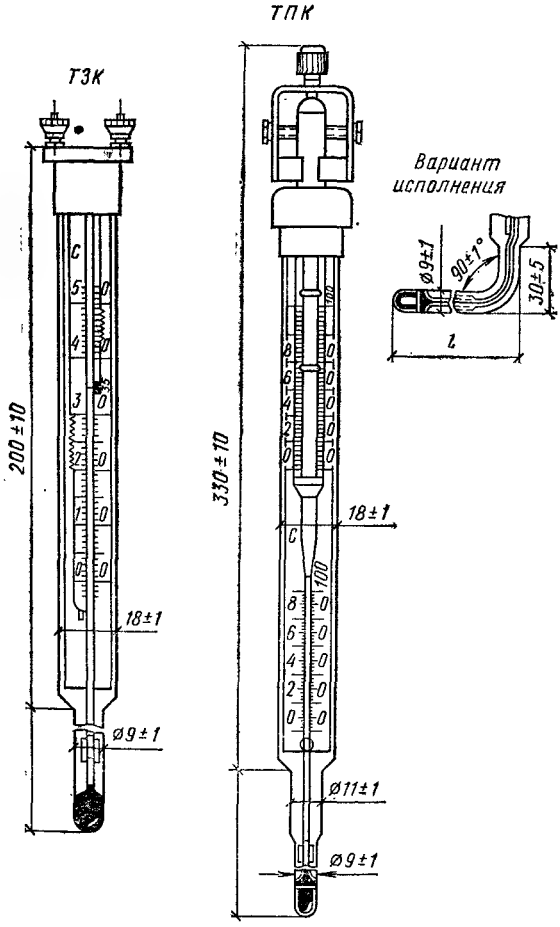
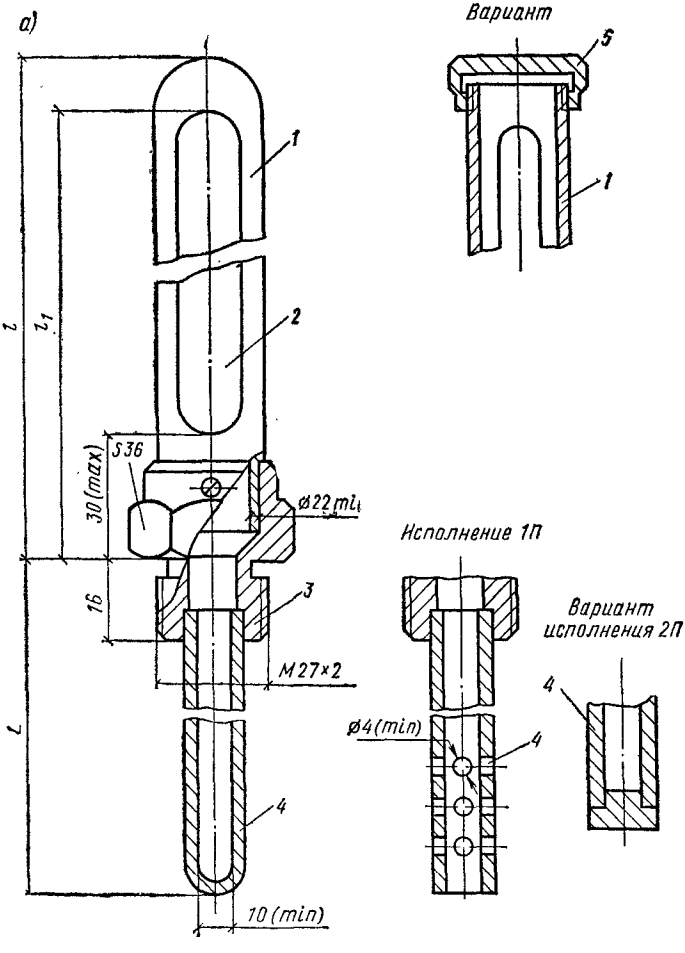


Рис. 46.2. Термометры электроконтактные

46.3. Оправы защитные для технических стеклянных термометров

Оправы (рис. 46.3) предназначены для предохранения термометров от механических повреждений. Их монтируют в трубопроводах и оборудовании (табл. 46.3).



Оправы изготовляют в двух исполнениях:

1) оправы с защитной трубкой с перфорацией, применяемые в неагрессивных средах при условном давлении измеряемой среды, близком к атмосферному;

2) оправы с закрытой защитной трубкой, предназначенные для изоляции резервуара и погружаемой части термометра от соприкосновения с измеряемой средой при условном давлении среды до 6,4 МПа (64 кгс/см²) и до 32 МПа (320 кгс/см²).

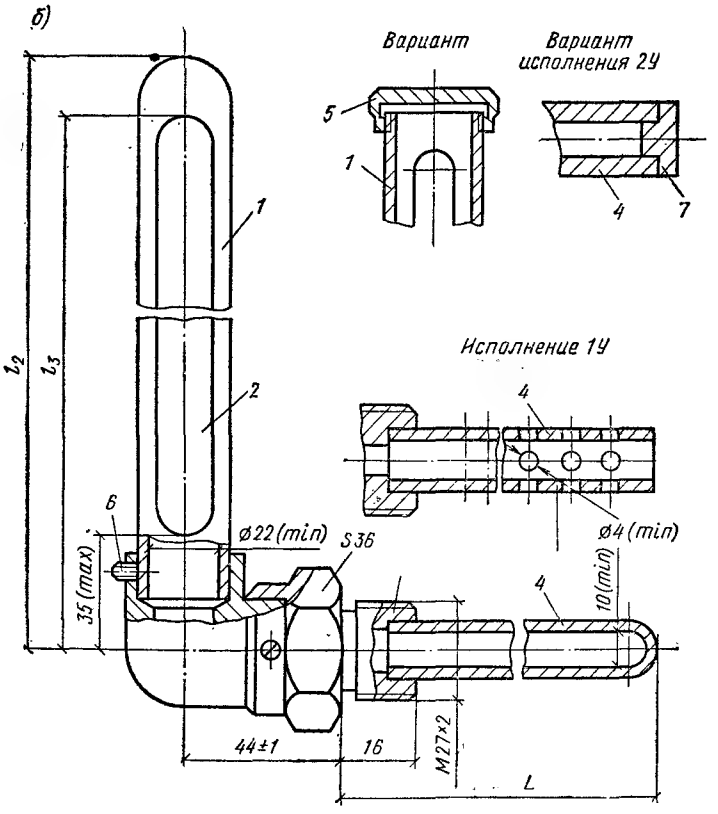


Рис. 46.3. Оправы защитные для технических стеклянных термометров

а — прямые (П); *б* — угловые (У); *1* — корпус; *2* — смотровое окно; *3* — штуцер; *4* — защитная трубка; *5* — колпачок; *6* — винт; *7* — заглушка

Таблица 46.3. РАЗМЕРЫ, мм, ОПРАВ ЗАЩИТНЫХ ДЛЯ ТЕРМОМЕТРОВ (ПО ГОСТ 3029—75) (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Длина верхней части термометров	Номинальная длина нижней части термометров		Длина L (глубина погружения) защитной трубки оправы	l	l_1	l_2	l_3
	прямых	угловых					
240; 160	66 103 163 253 403	104 141 201 291 441	63 100 160 250 400	250	220	265	240
				165	145	185	166

Примечание. Над чертой приведены данные для термометров с длиной верхней части 240 мм, под чертой — с длиной верхней части 160 мм.

46.4. Термометры манометрические

Действие манометрических термометров (рис. 46.4) основано на зависимости между измеряемой температурой среды и давлением газа или паров жидкости, заключенных в герметически замкнутой системе с постоянным объемом (табл. 46.4).

Таблица 46.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАНОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕРМОМЕТРОВ ПО ГОСТ 8624—80 (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Тип термометра	Назначение	Пределы измерения, °С		Длина погружения термобаллона, мм	Длина дистанционного капилляра, мм	Габаритные размеры корпуса, мм	Масса, кг
		от	до				
ТКП-160	Для местного измерения температуры газов, паров и жидкостей	0	50	100; 125; 160; 200; 250; 315; 400	—	⌀ 160×68	1,5
ТГП-160	То же	0 0 0 50 100 —50 —50 —50	100 150 200 150 300 50 100 150	100; 175; 160; 200; 250; 315; 400	— —	⌀ 160×68	1,5
ТГП-СК (см. рис. 46.4)	Для измерения температуры и сигнализации ее отклонения от заданного значения	0 0 0 0 —50	100 150 200 400 50	160; 200; 250 315; 400; 500 630	1,6; 2,5; 4; 6; 10; 25	⌀ 160×132	5,5

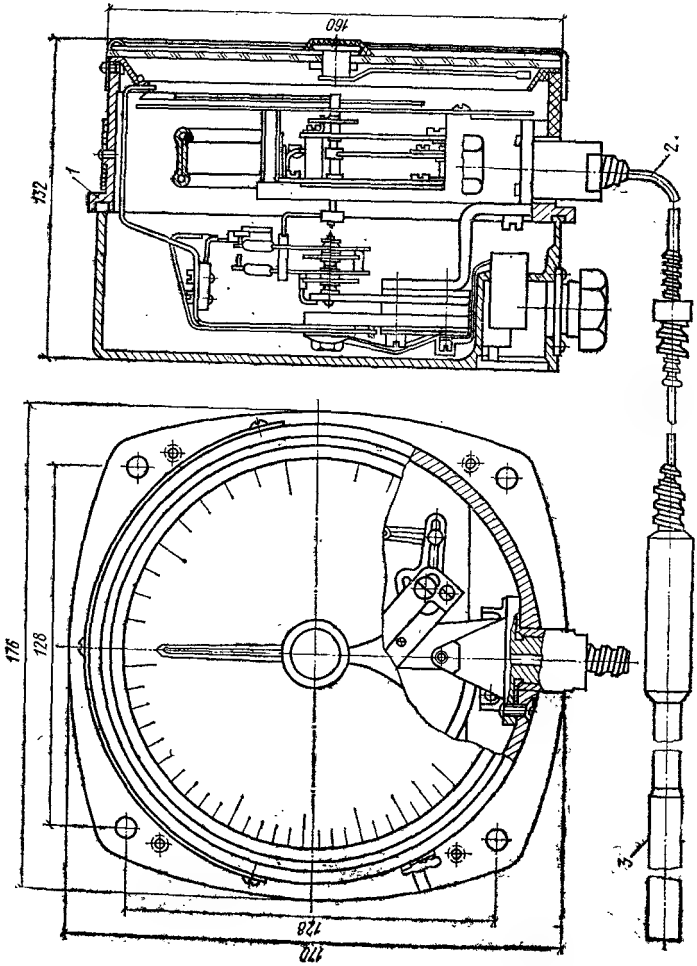
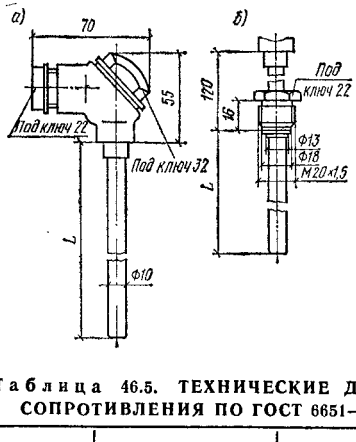


Рис. 46.4. Термометры манометрические
1 — корпус; *2* — капилляр; *3* — термобаллон

Продолжение табл. 46.4

Тип термометра	Назначение	Пределы измерения, °С		Длина погружения термобаллона, мм	Длина дистанционного капилляра, мм	Габаритные размеры корпуса, мм	Масса, кг
		от	до				
ТПП-СК	То же	0 0 100 50 —75	60 100 200 150 35	125; 160; 200; 250	1,6; 2,5 4; 6; 10; 16; 25	⌀ 160×132	5,5

46.5. Термопреобразователи сопротивления



Действие термопреобразователей (рис. 46.5) основано на свойстве проводников изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры. Сопротивление измеряется логометрами или уравновешенными мостами, устанавливаемыми на щитах (табл. 46.5).

Рис. 46.5. Термопреобразователи сопротивления ТСП-5071 (ТСМ-5071) без штуцера (*а*) и со штуцером (*б*)

Таблица 46.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПО ГОСТ 6651—78 (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Тип термопреобразователя	Исполнение	Пределы измерения температуры, °С		Максимальное давление измеряемой среды		Материал защитного кожуха	Длина погружаемой части *L*, мм
		от	до	МПа	кгс/см²		
ТСП-5071	Одинарный элемент сопротивления или двойной; головка — водозащищенная; крепление без штуцера (рис. 46.5, *а*) или со штуцером (рис. 46.5, *б*)	50	600	0,4; 6,4	4; 64	Сталь 08Х13	120; 160; 200; 250; 320; 500; 800; 1000 1250; 1600; 2000
ТСМ-5071	То же	—50	150	0,4; 6,4	4; 64	То же	То же
ТСП-8012	Для помещений	0	50	—	—	Латунь Л96	108×630×16
ТСМ-8012	То же	0	50	—	—	То же	То же

46.6. Преобразователи термоэлектрические

Действие термопреобразователей (рис. 46.6) основано на появлении термоэлектродвижущей силы (т. э. д. с.) в месте соединения (спае) двух разнородных металлов при изменении температуры спая, погружаемого в измеряемую среду. Термоэлектрические преобразователи применяют в основном для измерения высоких температур (табл. 46.6).

Термоэлектродвижущую силу измеряют милливольтметрами и потенциометрами, устанавливаемыми на щитах.

Изготовляют термоэлектрические преобразователи погружного типа и поверхностные, герметичные и негерметичные (со стороны измеряемой среды). Длина наружной части термопреобразователя должна быть не менее 100 мм, длина погружаемой части L может составлять 40; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400—3150 мм; резьба на штуцере М 16×1,5; М 20×1,5 или М 27×2.

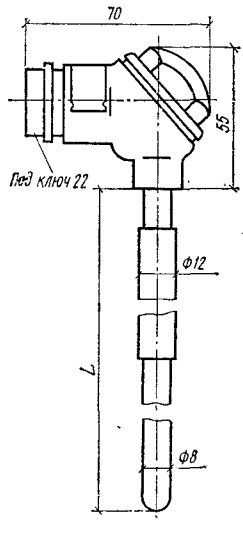


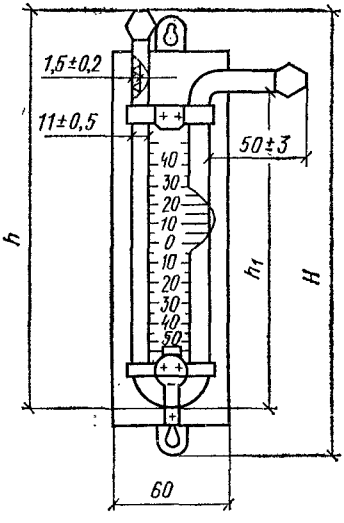
Рис. 46.6. Преобразователь термоэлектрический типа ТХА

Таблица 46.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ (ПО ГОСТ 6616—74)

Тип термоэлектрического термопреобразователя	Условное обозначение градуировки	Материал термоэлектродов	Пределы измерения температуры, °С, при длительном применении		Допускаемый верхний предел измерения температуры, °С, при кратковременном применении
			от	до	
ТПП	ПП	Платинородий (10 % родия)-платина	0	1300	1600
ТПР	ПР-30/6	Платинородий (30 % родия)-платинородий (6 % — родия)	300	1600	1800
ТХА (см. рис. 46.6)	ХА	Хромель-алюмель	—200	1000	1300
ТХК	ХК	Хромель-копель	—200	600	800

ГЛАВА 47. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И РАЗРЕЖЕНИЯ (ВАКУУМА)

47.1. Мановакуумметры U-образные стеклянные жидкостные



Принцип действия мановакуумметров (рис. 47.1) основан на уравновешивании измеряемого давления гидростатическим давлением столба жидкости, находящейся в U-образной трубке. Мановакуумметры предназначены для измерения избыточного и вакуумметрического давления (табл. 47.1).

Рис. 47.1. Жидкостный мановакуумметр

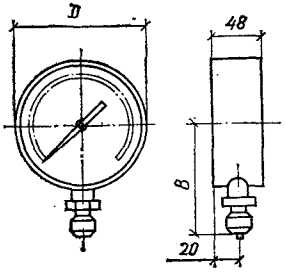
Таблица 47.1. РАЗМЕРЫ, мм, МАНОВАКУУММЕТРОВ ЖИДКОСТНЫХ (ПО ГОСТ 9933—75)

Верхний предел измерения, мм ст. жидк.	H	h	h_1
100	265	230	180
160	325	290	240
250	425	390	340
400	585	550	500
600	795	760	710
1000	1215	1180	1130

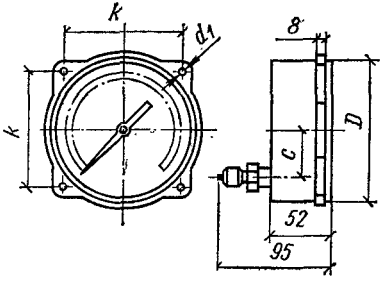
Примечание. Мановакуумметры с трубками, заполненными водой, измеряют давление в мм. вод. ст., с трубками, заполненными ртутью, — в мм рт. ст.

47.2. Манометры, мановакуумметры и вакуумметры показывающие, общего назначения, однострелочные с одновитковой трубчатой пружиной в круглом корпусе

Таблица 47.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАНОМЕТРОВ ОБМ1 И МОШ1, МАНОВАКУУММЕТРОВ ОБМВ1 И МВОШ1 И ВАКУУММЕТРОВ ОБВ1 И ВОШ1

Тип прибора	Схема прибора	Способ крепления	Расположение фланца	Расположение присоединительного штуцера (рис. 47.2)	Размеры, мм				
					D	B	C	K	d_1
ОБМ1-100 ОБВ1-100 ОБВМ1-100		Штуцерами	—	Радиальное	100	96	—	—	—
ОБМ1-160 ОБВ1-160 ОБМВ1-160	—	—	—	—	160	126	—	—	—

Продолжение табл. 47.2

Тип прибора	Схема прибора	Способ крепления	Расположение фланца	Расположение присоединительного штуцера (рис. 47.2)	Размеры, мм				
					D	B	C	K	d_1
МОШ-100 ВОШ1-100 МВОШ1-100		—	—	—	100	—	20	80	5,5
МОШ1-100 ВОШ1-160 МВОШ1-160		Фланцем	Переднее	Осевое	160	—	50	128	7

Примечание. Корпус и исполнение обыкновенные.

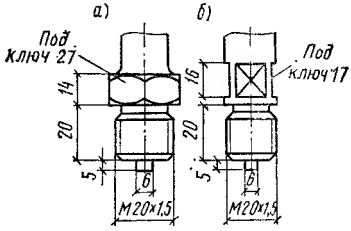


Рис. 47.2. Штуцера присоединительные манометров, вакуумметров и мановакуумметров с шестигранником (*а*) и с четырехгранником (*б*) (наружный диаметр прокладки 17 мм, внутренний диаметр 6,2 мм)

Пределы измерения манометрами ОБМ1 и МОШ1 от 0 до 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60 кгс/см²; мановакуумметрами ОБМВ1 и МВОШ1 от —1 до 0,6; 1,5; 3; 5; 9; 15; 14 кгс/см² и вакуумметрами ОБВ1 и ВОШ1 от —1 до 0.

47.3. Манометры специальные

Таблица 47.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАНОМЕТРОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ

Тип манометра	Исполнение	Габаритные размеры корпуса, мм	Верхний предел измерения, кгс/см²
МП4-III	Показывающий, сигнализирующий	∅ 160×150	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40
МП4-V	Показывающий с пневматическим выходным сигналом	∅ 170×115	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40
МП4-VI	Показывающий, с электрическим выходным сигналом, пропорциональным измеряемому давленню	∅ 160×131	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4
МТС-711	Самопишущий, привод диаграммы от синхронного двигателя	280×340×125	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40
МТС-712	Самопишущий, привод диаграммы от часового механизма	280×340×125	0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40
ММЭ	Бесшкальный с электрическим выходным сигналом, пропорциональным измеряемому давлению	240×210×233	1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25

Примечание. Пределы измерения указаны в соответствии со шкалами на приборах.

47.4. Манометры мембранные с профильной шкалой, металлической мембраной, показывающие

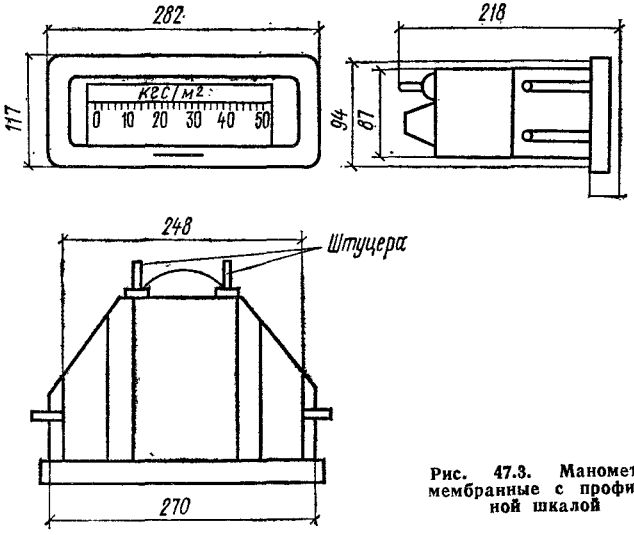


Рис. 47.3. Манометры мембранные с профильной шкалой

Таблица 47.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МАНОМЕТРОВ МЕМБРАННЫХ (РИС. 47.3) (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

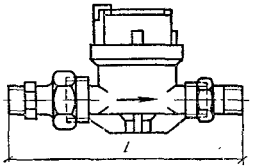
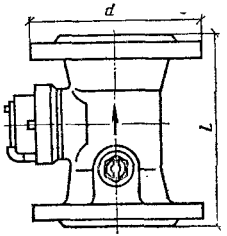
Тип прибора	Исполнение	Пределы измерения, кгс/см²
НМ-П1	Напоромеры для измерения давления	От 0 до 25; 40; 60; 100
ТМ-П1	Тягомеры для измерения разрежения	От —25; —40; —60; —100 до 0
ТНМ-П1	Тягонапоромеры для измерения давления и разрежения	От —12 до +12; от —20 до +20; от —30 до +30; от —50 до +50

Примечание. Пределы измерения указаны в соответствии со шкалами на приборах.

ГЛАВА 48. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ПАРА И ГАЗА

48.1. Водомеры

Таблица 48.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВОДОМЕРОВ (ПО ДАННЫМ ЗАВОДА «ЛЕНВОДОПРИБОР»)

Тип водомера	Схема водомера	Калибр водомера	Расход воды, м³/ч: характерный	Расход воды, м³/ч: наименьший допустимый	Расход воды: м³/сут (максимальный эксплуатационный)	Длина корпуса, мм	Трубная резьба штуцера, дюймы	Наружный диаметр фланцев d, мм	Масса, кг: со штуцером	Масса, кг: с фланцем
Водомеры многоструйные										
ВКМ-3		15	3	0,12	9	190	3/4	—	4	—
ВКМ-5		20	5	0,2	15	190	1	—	4,2	—
ВКМ-10		30	10	0,4	30	250	1 1/2	—	5,4	—
ВКМ-20		40	20	0,8	70	250	1 3/4	—	5,8	—
Водомеры с вертушкой										
ВВ-50		50	70	3	210	156	—	165	—	9
ВВ-80		80	250	6	750	205	—	200	—	16
ВВ-100		100	440	8	1320	215	—	220	—	18,2
ВВ-150		150	1000	12	3000	221,5	—	285	—	27
ВВ-200		200	1700	18	5100	267,5	—	340	—	40

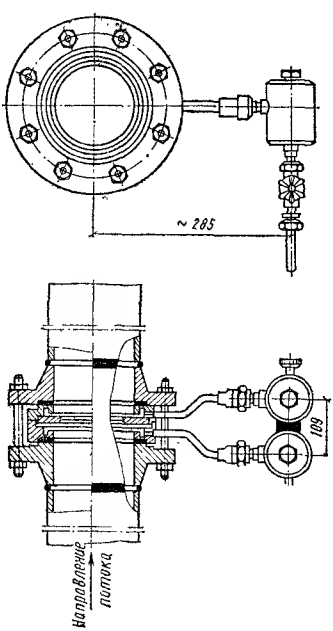
Примечание. Максимальное эксплуатационное давление в водопроводной сети 1 МПа (10 кгс/см²); максимальная температура воды 30 °С.

48.2. Нормальные сужающие устройства (диафрагмы камерные)

Диафрагмы камерные (ГОСТ 14321—73) (рис. 48.1) применяют для измерения расхода жидкости, газа или пара по перепаду давления, создаваемого диафрагмой. Перепад давления измеряется дифманометрами (поплавковыми, кольцевыми и мембранными). Сужающие устройства необходимо устанавливать в соответствии с правилами 28—64 Комитета стандартов, мер и измерительных приборов СМ СССР.

Камерные диафрагмы ДК выпускают с условным проходом $D_у$ 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 мм на условное давление 0,6; 1,6; 2,5; 4; 10 МПа (6, 16, 25, 40, 100 кгс/см²).

Для установки диафрагм применяют стальные литые фланцы (ГОСТ 12822—80) с уплотнительной поверхностью выступ—впадина.



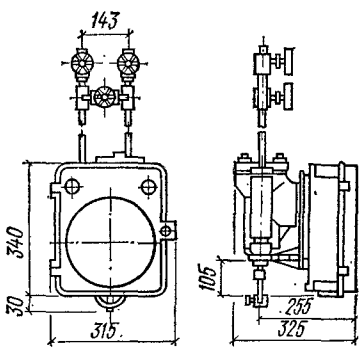


Рис. 48.2. Манометр дифференциальный сильфонный

Рис. 48.1. Диафрагма камерная

При сборке узлов трубопроводов в месте расположения диафрагм необходимо устанавливать монтажные шайбы с проходом, не сужающим сечение трубопровода. Наружные размеры монтажной шайбы должны соответствовать наружным размерам устанавливаемой диа-

фрагмы. После окончательной продувки или промывки трубопровода монтажную шайбу заменяют диафрагмой.

48.3. Манометры дифференциальные

Дифференциальные манометры (рис. 48.2) применяют для измерения расхода жидкости, пара и газа (в комплекте с сужающим устройством), уровня жидкости в закрытых и открытых сосудах, разности давлений. В зависимости от назначения шкалы дифманометров и вторичных приборов могут градуироваться в мм вод. ст.; кгс/см^2; кг/с; кг/ч; т/ч; м^3/ч; л/ч, м и мм.

Сильфонные дифманометры выпускают в следующих исполнениях:

ДСС-710	самопишущий, привод диаграммы от синхронного микродвигателя
ДСС-710ч	самопишущий, привод диаграммы от часового механизма
ДСС-712	самопишущий с интегратором, привод диаграммы и интегратора от синхронного микродвигателя
ДСП-778	показывающий с фотоэлектрическим сигнальным устройством
ДСП-780	показывающий без дополнительных устройств
ДСП-781	показывающий с интегратором, привод интегратора от синхронного микродвигателя
ДСП-786	показывающий с электрическим выходным сигналом, пропорциональным измеряемому перепаду давлений
ДСП-787	показывающий с пневматическим выходным сигналом, пропорциональным измеряемому перепаду давлений

ГЛАВА 49. ПРИБОРЫ РАЗНЫЕ

49.1. Уровнемеры поплавковые

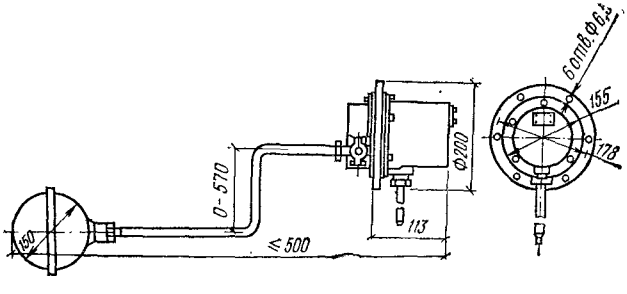


Рис. 49.1. Сигнализатор уровня СУ-3

Таблица 49.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОПЛАВКОВЫХ УРОВНЕМЕРОВ (РИС. 49.1)

Тип уровнемера	Наименование уровнемера	Пределы измерения, мм		Максимальное давление измеряемой жидкости, МПа (кгс/см²)	Исполнение	Габаритные размеры, мм	Диаметр поплавка, мм
		от	до				
СУ-3 (см. рис. 49.1)	Сигнализаторы в открытых резервуарах	0	150	0	Фланец для крепления к стенке сосуда	—	150
РП-40-1	Реле сигнализации уровня с водоуказательным стеклом	20	150	0,5(5)	Фланцы D_y 15 мм (ГОСТ 12815—80)	236×187×304	—
РП-40-2	То же, без стекла	20	150	0,5(5)	То же	236×187×304	—
РМ-51	Реле сигнализации уровня в открытых резервуарах	500	1000	0	Для установки на кронштейне	287×182	150

Примечание. Для уровнемеров всех типов максимально допустимая температура среды 60 °С.

49.2. Реле протока

Реле протока (рис. 49.2) применяют для контроля движения воды в трубопроводе.

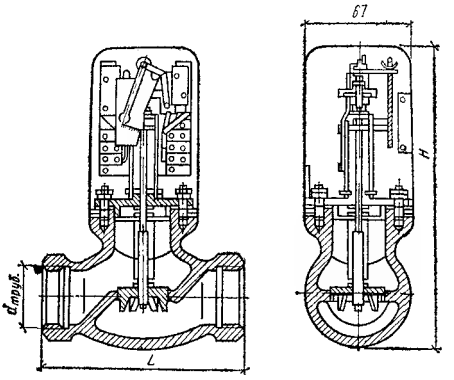


Рис. 49.2. Реле протока

Таблица 49.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕЛЕ ПРОТОКА

Обозначение	Диаметр условного прохода, мм	Присоединительная резьба корпуса, дюймы	Давление рабочей жидкости, МПа (кгс/см²)	Размеры, мм		Масса, кг
				L	H	
РП-20	20	$^3/_4$	До 0,4 (4)	160	242	3,0
РП-40	40	$1^1/_2$		160	242	4,0
РП-50	50	2		190	267	6,0

ГЛАВА 50. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРИБОРЫ

50.1. Регуляторы температуры

Регуляторы температуры (рис. 50.1) предназначены для регулирования температуры воздуха, жидкостей и газов.

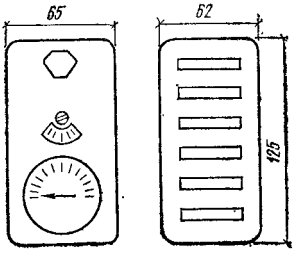


Рис. 50.1. Регулятор температуры пневматический типа РТБП

Таблица 50.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕГУЛЯТОРОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Тип регулятора	Исполнение	Модель	Пределы регулирования температуры, °С		Габаритные размеры, мм	Диаметр погружаемой части, мм	Глубина погружения, мм
			от	до			
РТБП (см. рис. 50.1)	Камерный биметаллический пневматический прямого и обратного действия. Давление воздуха на входе 0,11 МПа (1,1 кгс/см²)	РТБП-1 РТБП-2 РТБП-3 РТБП-4	5 10 15 20	15 20 20 30	125×65×62	—	—
ТУДП-1М	Дилатометрический пневматический прямого и обратного действия. Давление воздуха на входе 0,14 МПа (1,4 кгс/см²)	—	0	40	—	12	600
ТУДП-8А	То же	—	0	250	—	12	470
ТУДЭ	Дилатометрический электрический с двухпозиционным контактным устройством	ТУДЭ-1 ТУДЭ-2 ТУДЭ-3 ТУДЭ-4	30 0 30 0	40 100 100 250	—	12	265; 505 265; 505 265; 505 265
ДТКБ	Камерный биметаллический двухпозиционный электрический. Напряжение 220 В, разрывная мощность контактов 50 В·А	—	—30	50	115×85×55	—	—
			(интервал контролируемых температур 10, 20, 30°)				

ПТР-2	Полупроводниковый двухпозиционный электрический. Напряжение 220 В, разрывная мощность контактов 500 В·А	ПТР-2-02 ПТР-2-03 ПТР-2-04 ПТР-2-05	—30 —10 5 20	—5 15 35 50	167×106×104	16	170—770
ПТР-3	Полупроводниковый трехпозиционный электрический. Напряжение 220 В, разрывная мощность контактов 500 В·А	ПТР-3-01 ПТР-3-02 ПТР-3-03 ПТР-3-04 ПТР-3-05	—40 —30 —10 5	—20 —5 15 35	167×106×104	16	110—770
ПТР-П	Полупроводниковый пропорциональный электрический. Напряжение 220 В, разрывная мощность контактов 500 В·А	ПТР-П-01 ПТР-П-03 ПТР-П-04 ПТР-П-05	—40 —10 5	—20 15 35	167×106×104	16	170—770
РТ*	Полупроводниковый электрический. Напряжение 220 В, разрывная мощность контактов 2,5 А при напряжении переменного тока 12—220 В:		—100 —50 50 100 —40 —20	0 50 150 200 0 20	150×90×2,5	—	—
	двухпозиционный	РТ-2	0 20	40 60			
	трехпозиционный	РТ-3	40	80			
	пропорциональный	РО-П	60 80	100 120			

* Регуляторы РТ работают в комплекте со стандартными термопреобразователями сопротивления гр. 100П и гр.23 по ГОСТ 6651—78 (см. гл. 46).

Максимальное условное давление регулируемой среды $P_у = 1$ МПа (10 кгс/см²) для регуляторов $D_у = 15 \div 50$ мм и $P_у = 0{,}6$ МПа (6 кгс/см²) для регуляторов $D_у = 80$ мм.

50.2. Регуляторы для автоматизации тепловых сетей

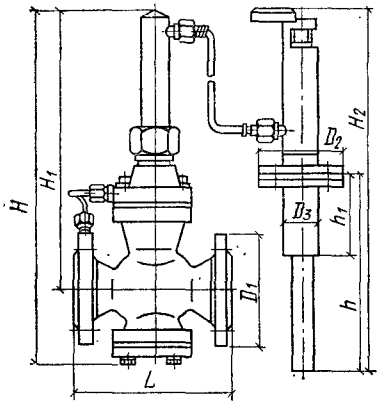


Рис. 50.2. Регулятор температуры типа РТ

Таблица 50.2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТИПА РТ (РИС. 50.2)

Диаметр условного прохода клапана $D_у$, мм	Основные размеры, мм								
	H	H_1	H_2	L	D_1	D_2	D_3	h	h_1
15	315	250	480	130	95	80	34	280	64
20	315	250	480	150	105	80	34	280	64
25	330	260	480	160	115	80	34	280	64
40	375	275	480	200	145	80	34	280	64
50	495	380	710	230	160	100	53	510	80
80	575	420	710	310	185	100	53	510	80

Примечание. Регуляторы имеют следующие пределы регулирования температуры, °С: 0—40; 20—60; 40—80; 60—100; 80—120; 100—140; 120—160; 140—180.

Таблица 50.3. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РЕГУЛЯТОРОВ

Тип регулятора	Прибор	Техническая характеристика	Назначение
РД-3а	Гидравлический авторегулятор	Условное давление регулируемой среды до 1,6 МПа (16 кгс/см²); расход рабочей воды 15—30 л/ч; пределы настройки 0,01—1,6 МПа (0,1—16 кгс/см²)	Регулирование давления, перепада давлений, расхода, уровня
ТМП	Терморегулятор	Пределы настройки 10—150 °С; зона неравномерности 1—5 °С; давление рабочей воды 0,2—1 МПа (от 2—10 кгс/см²)	Регулирование температуры горячей воды в системах горячего водоснабжения при использовании поверхностных водонагревателей и в узлах смешения потоков горячей и обратной воды при непосредственном водоразборе
УРРД	Регулирующий клапан односедельный разгруженный с сильфонным выводом штока	Условное давление регулируемой среды 1,6 МПа (16 кгс/см²); давление рабочей воды на мембрану до 1 МПа (10 кгс/см²); диаметр условного прохода 25; 40, 50 и 80 мм	Применение в комплекте с приборами РД-3а и ТМП
РК-1	Регулирующий клапан односедельный неразгруженный с сальниковым выводом штока	То же	То же
РКС	Регулирующий клапан бессальниковый для смесительных установок горячего водоснабжения	Условное давление регулируемой среды 1,6 МПа (16 кгс/см²); давление рабочей воды на мембрану до 1 МПа (10 кгс/см²); диаметр условного прохода 40 и 50 мм	Применение в комплекте с приборами РД-3а и ТМП

ГЛАВА 51. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ, ЗАПОРНАЯ И РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

51.1. Исполнительные механизмы

Таблица 51.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ (РИС. 51.1)

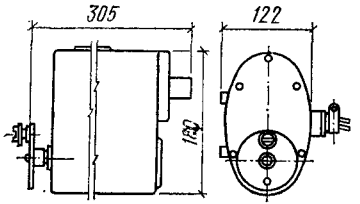


Рис. 51.1. Исполнительный механизм электрический МЭО-6,3

Тип механизма	Исполнение	Напряжение, В	Мощность, Вт	Номинальный момент на валу, Н·м (кгс·м)	Номинальное время хода выходного вала (штока), с	Номинальный ход выходного органа, оборот	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ДР-2М	Двухпозиционный с диском для повторного перемещения	220	60	10 (1)	20; 50; 126	0,5	305×185×125	6
МЭО-6,3 (см. рис. 51.1)	Пропорциональный для поступательного и повторного перемещения с реостатом обратной связи	220	60	6,3 (0,63)	10; 25; 63	0,25	305×185×125	6,5

МЭО-16-77	Пропорциональный с рычагом для поворотного перемещения с блоком сигнализации положения	220	75	16 (1,6)	25	0,25	—	—
МЭО-16	То же	220	23	16 (1,6)	25	0,63	234×234×213	10,5
МЭО-40	»	220	23	40 (4,0)	63	0,63	234×234×213	10,5
МЭО-100	»	220	29	100 (10)	25	0,25	296×248×326	26
ЕСПА20ПВ-202	Прямоходный со штоком для поступательного перемещения, с реостатами обратной связи	220	40	1600 (160)*	63	—	—	11,5

* Для механизмов ЕСПА20ПВ приведено усилие на штоке в Н (кг), а ход штока — в мм.

Таблица 51.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ С МЕМБРАННЫМ ПНЕВМОПРИВОДОМ РЫЧАЖНОГО ТИПА (РИС. 51.2)

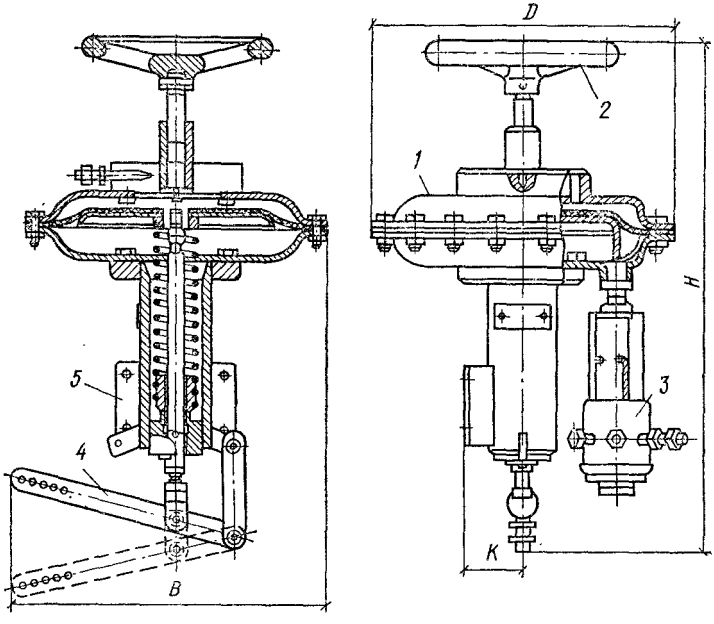


Рис. 51.2. Мембранный исполнительный механизм МИМ-К
1 — корпус; *2* — ручной дублер; *3* — позиционер; *4* — рычаг; *5* — фланец

Тип исполнительного механизма	Диаметр заделки мембраны, мм	Перемещение рычага, мм	Масса, кг	Габаритные размеры, мм			
				D	*H*	*B*	*K*
МИМ-К160-100-02 / МИМ-К160-100-05	160	100	7,5 / 10,5	200	375 / 430	285	55
МИМ-К200-100-02 / МИМ-К200-100-05	200	100	10,25 / 13,25	250	405 / 460	310	60
МИМ-К250-100-02 / МИМ-К250-100-05В	250	100	15,25 / 19,75	310	455 / 505	340	60

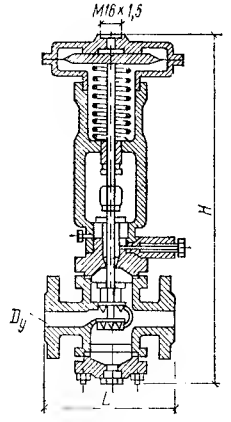


Рис. 51.3. Регулирующий клапан с пневматическим мембранным исполнительным механизмом 25ч37нж

51.2. Регулирующие клапаны и вентили с электромагнитным приводом

Таблица 51.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И ВЕНТИЛЕЙ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ

Тип прибора	Наименование прибора	D_y, мм	Основные размеры, мм		Параметры регулируемых сред	
			H	L	P_y, МПа (кгс/см²)	t, °С
	С пневматическим исполнительным механизмом					
25ч37нж (рис. 51.3)	Регулирующие клапаны чугунные с пневматическим мембранным исполнительным механизмом, НО (нормально открыт)	25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300	557—1357	130—850	1,6 (16)	225
25ч38нж	То же, НЗ (нормально закрыт)					
25с48нж	Регулирующие клапаны стальные с пневматическим мембранным исполнительным механизмом НО	25; 40; 50; 80; 100; 150; 200	583—1253	205—595	6,4 (64)	225
25с50 нж	То же					
ПОУ-7	Регулирующие клапаны стальные с пневматическим мембранным приводом, НО и НЗ	15; 20	520—670	250	6,4 (64)	225

Продолжение табл. 51 3

Тип прибора	Наименование прибора	$D_у$, мм	Основные размеры, мм		Параметры регулируемых сред	
			H	L	$P_у$, МПа (кгс/см²)	t, °С
С электрическим исполнительным механизмом или с электромагнитным приводом						
25ч931нж	Клапаны регулирующие	15 20 25 40 50 80	595 614 614 741 741 827	130 150 150 200 230 310	1,6 (16)	225
25ч905нж	Клапаны смесительные трехходовые	50 80 100	684 776 813	230 310 350	0,6 (6)	150
15кч892п1-п4	Вентили запорные фланцевые с электромагнитной защелкой	25 50 65	205 310 360	160 230 290	1,6 (16)	150
23кч802р1-р4	Распределители четырехходовые для импульсных трубопроводов	6	284	70	1 (10)	35

ГЛАВА 52. ЩИТЫ И ПУЛЬТЫ

Таблица 52.1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЩИТОВ ШКАФНЫХ ЩШ ПО ГОСТ 3244—68 (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Тип щита	Высота	Ширина	Глубина
ЩШ-ПД; ЩШ-ЛД	2200	600 1000	800; 1000; 1200 1000; 1200
ЩШ-ЗД	2200	600; 800 1000 1200	600 600; 800 600; 800
ЩШ-ПЗД	1800	600 800 1000; 1200	400; 600 400; 600 600
	2200	600; 800 1000 1200	600 600; 800 600; 800

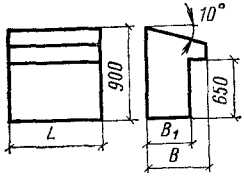
Примечание. Щиты шкафные изготовляют с правой (ПД), левой (ЛД), задней (ЗД) и передней и задней (ПЗД) дверью.

Таблица 52.2. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ЩИТОВ ШКАФНЫХ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЩШМ (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Высота	Ширина	Глубина
600	400	500
1000	600	500
1400	800	600

Примечание. Щиты шкафные малогабаритные изготовляют с передней (задней) дверью.

Таблица 52.3. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ, мм, ПУЛЬТОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ПО ГОСТ 3244—68 (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)



Ширина	Глубина	Глубина основания B_1
600; 800; 1000; 1200	600	450

РАЗДЕЛ VIII

МЕХАНИЗМЫ, АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ, ИНСТРУМЕНТ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ГЛАВА 53. МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

Оборудование для обработки труб, сборки трубных узлов и их испытания приведено в технологической последовательности в табл. 53.1.

Таблица 53.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ТРУБ И ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Технологическая операция	Оборудование	Примечание
1. Хранение и поштучная выдача стальных труб:		
одного диаметра	Бункер СТД-757	
двух диаметров	Стеллажи механизированные: двухполочные СТД-1129	
четырех »	четырехполочные СТД-1130	
шести диаметров	шестиполочные СТД-1131	
2. Полуавтоматическая разметка и разрезка труб	Отмерно-подающее устройство СТД-691 (со станком СТД-105)	Может комплектоваться одним из стеллажей по п. 1
3. Автоматическая разметка и разрезка труб	Автомат отмерно-отрезной СТД-1151	То же
4. Разрезка стальных труб	Механизмы для резки труб СТД-105; СТД-5; ВМС-37; СТД-759 Труборез полуавтомат Н-1517	
5. Формирование резьбы на стальных трубах:		Головки накатные:
а) методом накатки	Механизм для накатки резьбы на трубах СТД-129	61-10
	Автомат для накатки резьбы на сгонах СТД-575	61-11
	Автоматическая линия для изготовления сгонов СТД-510	Может изготовлять сгоны со сверлением
б) методом нарезки	Полуавтомат резьбонарезной 5Д07 Механизм трубонарезной ВМС-2А	Головки нарезные С225-2В
6. Гнутье стальных труб в холодном состоянии:	Трубогибочные механизмы:	Диаметр условного прохода изгибаемых труб:
а) методом обкатки	ВМС-28М; СТД-439	$D_у$ =15—32 мм
б) с применением дорновых головок	ГСТМ-21	$D_у$ =25—80 мм

Продолжение табл. 53.1

Технологическая операция	Оборудование	Примечание
в) гнутье отводов, уток и скоб	ВМС-26	$D_у$ =15—20 мм
г) гнутье отводов и полуотводов	СТД-102 (многопозиционный)	$D_у$ =25—50 мм
7. Изготовление раструбов на трубах с нагревом: а) методом сопротивления	Механизмы для изготовления раструбов: СТД-556	
б) ТВЧ	СТД-672	
8. Образование стыка на торцах труб под сварку	Механизм для высечки седловин на трубах СТД-112	
9. Сборка трубных узлов	Механизм для навертывания фитингов ВМС-48	
10. Сборка секций радиаторов	Механизм для группировки радиаторов ВМС-111М	
11. Испытание трубных узлов и систем	Стенд для испытания радиаторных узлов СТД-437	
	Передвижная испытательная установка СТД-539	Для испытаний на монтаже
12. Комплексная механизация производства трубных узлов	Технологическая линия для изготовления унифицированных блоков и этажестояков СТД-420	
13. Отрезка, нарезка резьбы и гнутье труб	Построечный механизм ВМС-16	Используется на монтажных площадках
14. Изготовление узлов из чугунных канализационных труб	Механизмы для перерубки труб: СТД-171 СТД-115	Диаметр условного прохода труб: 50; 100 мм 50; 100; 150 мм
	Ванна для разогрева серы СТД-1712	
15. Правка изогнутых стальных труб	Механизм для правки невращающихся труб ВМС-27	

Перечисленное оборудование выпускают предприятия Минмонтажспецстроя СССР, механизмы ВМС-111М, ВМС-16 и ВМС-28М выпускают предприятия Государственного комитета СССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства, ГСТМ-21 и 5Д07 — предприятия Минстанкопрома СССР, ВМС-37 — предприятия Министерства энергетического строительства СССР и Н-1517 — предприятия Минавтопрома СССР.

53.1. Механизмы для поштучной выдачи труб

Бункер СТД-757 (рис. 53.1) предназначен для хранения труб одного размера по диаметру и для поштучной выдачи для обработки по команде оператора с пульта управления.

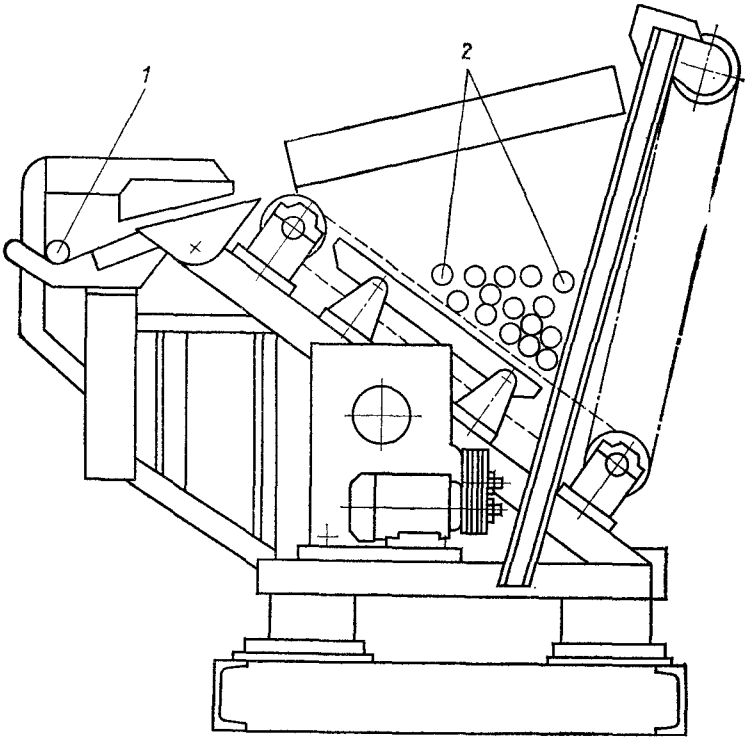


Рис. 53.1. Бункер СТД-757
1 — труба; *2* — пакет труб

Техническая характеристика

Диаметр загружаемых труб $D_у$ мм	15—50
Максимальная длина загружаемых труб, мм	8000
Максимальный объем бункера, кг	5000
Высота от основания до позиции выдачи трубы, мм	1000
Габаритные размеры мм:	
в плане	830×1580
высота	1690
Масса, кг	2540

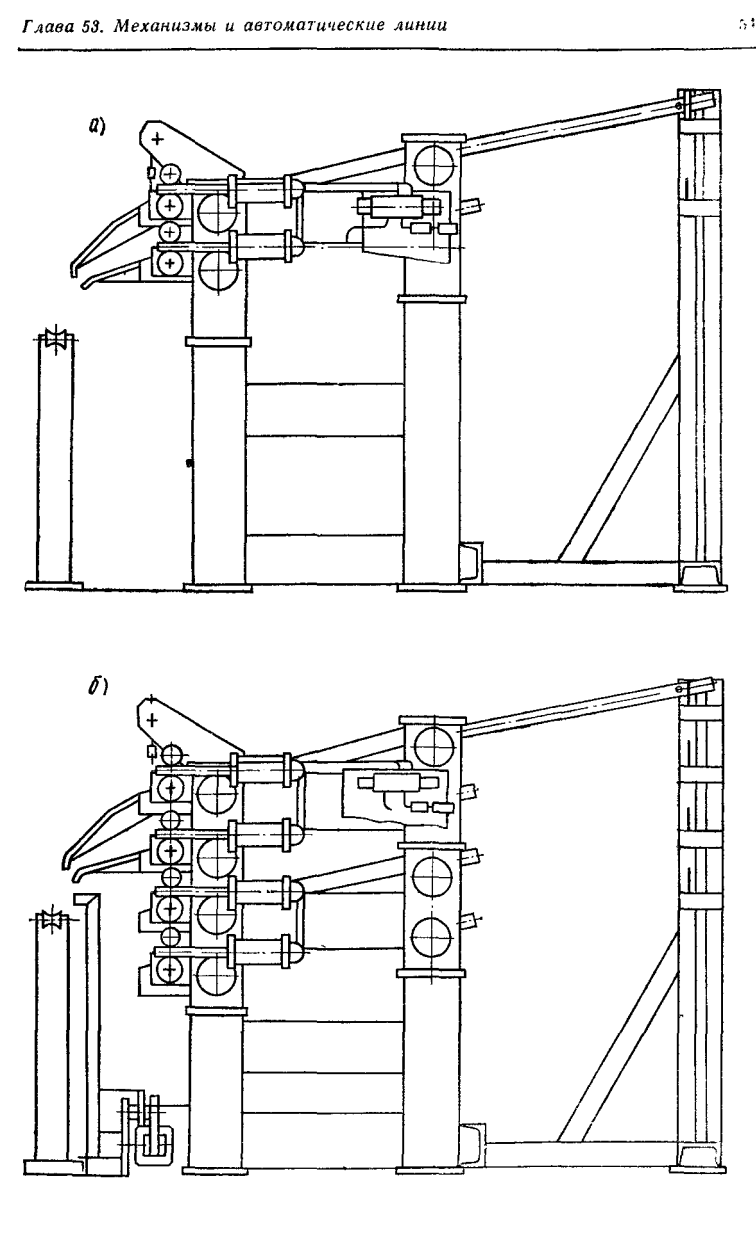
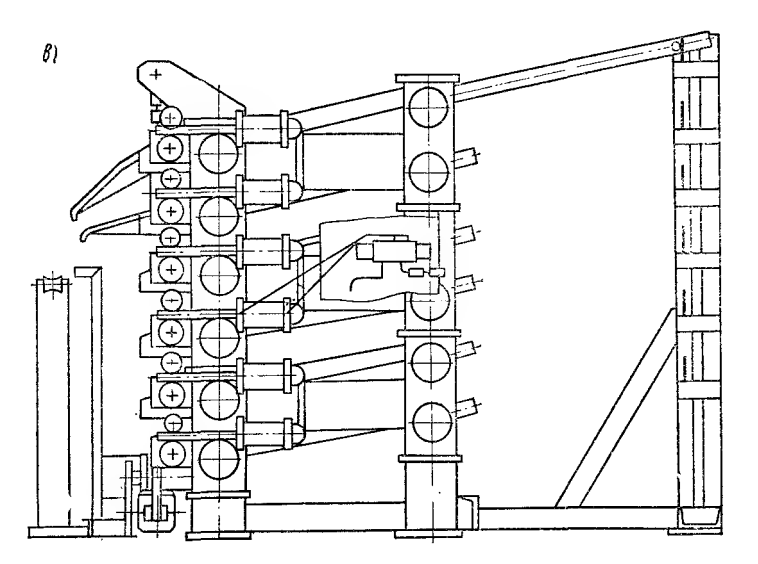


Рис. 53.2. Стеллажи механизированные унифицированные двухполочные (*а*), четырехполочные (*б*) и шестиполочные (*в*)



Стеллажи механизированные двух-, четырех- и шестиполочные унифицированные СТД-1129; СТД-1130; СТД-1131 (рис. 53.2) предназначены для хранения двух, четырех и шести типоразмеров труб по диаметру и для их поштучной выдачи по команде оператора с пульта управления.

Техническая характеристика

Тип стеллажа	СТД-1129	СТД-1130	СТД-1131
Число типоразмеров одновременно укладываемых труб	2	4	6
Диаметр загружаемых труб $D_у$, мм		15; 20; 25; 2; 40; 50	
Максимальная длина загружаемых труб, мм		8000	
Количество одновременно укладываемых на полку труб при $D_у$, мм:			
15		48	
20		38	
25		30	
32		24	
40		21	
50		17	
Максимальная масса труб, укладываемых на полку, кг		1000	
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)		0,4 (4)	
Расход воздуха, л/с	0,002	0,008	0,008
Габаритные размеры, мм:			
в плане		8600×2200	
высота		1830	
Масса, кг	1635	2880	3730

53.2. Механизмы для разметки и разрезки труб

Отмерно-подающее устройство СТД-691 (рис. 53.3), работающее по полуавтоматическому циклу, предназначено для механизированной подачи труб мерных длин к трубоотрезному станку СТД-105. Размер устанавливается механически с пульта по линейке. Механизм может комплектоваться бункером СТД-757 или стеллажами СТД-1129; СТД-1130; СТД-1131.

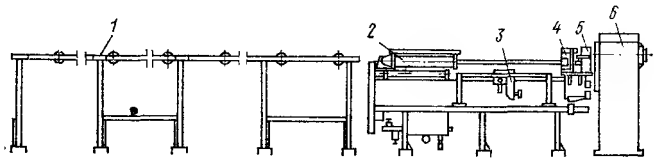


Рис. 53.3. Отмерно-подающее устройство СТД-691

1 — рольганг; *2* — подающий цилиндр; *3* — упорная каретка с визиром; *4* — подающие тиски; *5* — тиски; *6* — трубоотрезной станок

Техническая характеристика

Диаметр отмеряемых труб $D_у$, мм	15—50
Длина отмеряемых заготовок, мм:	
минимальная	60
максимальная	4000
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	0,8
Мощность привода перемещения упора, кВт	0,18
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2804×516
высота	1030
Масса, кг	750
Длина поддерживающего рольганга, мм	6500
Масса рольганга кг	250

Автомат отмерно-отрезной СТД-1151 (рис. 53.4) предназначен для автоматической разметки и разрезки труб. Разметка осуществляется специальным фотоэлектрическим датчиком, преобразующим линейные перемещения трубы через мерный ролик в заданное число импульсов, подаваемых в схему управления, собранную из логических элементов.

Размер отрезаемой заготовки, число резов устанавливаются на пульте управления, а их величина и длина остатка высвечиваются на табло. Автомат может комплектоваться одним из унифицированных стеллажей СТД-1129; СТД-1130 или СТД-1131.

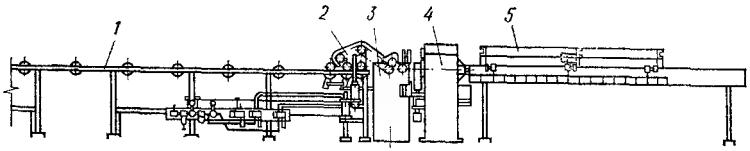


Рис. 53.4. Автомат отмерно-отрезной СТД-1151
1 — рольганг; *2* — досылочный механизм; *3* — электронный счетно-подающий механизм; *4* — трубоотрезной станок; *5* — приемно-комплектующее устройство

Техническая характеристика

Диаметр отрезаемых труб $D_у$, мм	15—50
Длина отрезаемых заготовок, мм:	
минимальная	40
максимальная	10 000
Ступенчатая скорость подачи труб, мм/с:	
1-я ступень	1
2-я »	10
3-я »	100
4-я »	1000
Средняя производительность, м/ч	250
Максимальная длина фиксируемого остатка, мм	4000
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	0,4
Суммарная мощность приводов, кВт	3,85
Габаритные размеры, мм:	
в плане	10 200×2200
высота	1300
Масса, кг	1850

53.3. Механизмы для резки труб

Механизмы для резки невращающихся труб СТД-105 и СТД-5 (рис. 53.5) предназначены для перерезки стальных труб методом продавливания. Усилие создается за счет центробежных сил, возни-

кающих на рычагах, на которых расположены отрезные диски. Механизм СТД-105 не требует регулировки при изменении диаметра разрезаемой трубы.

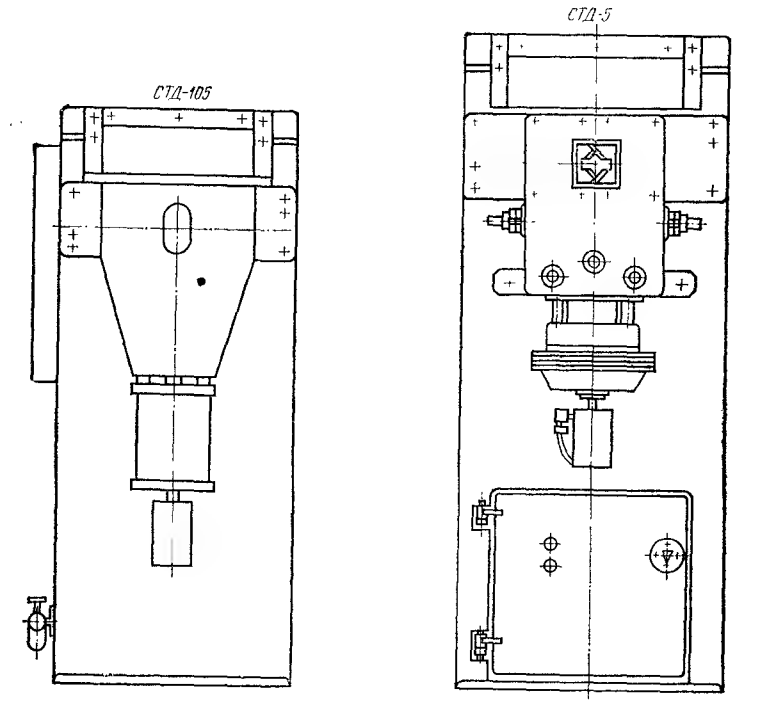
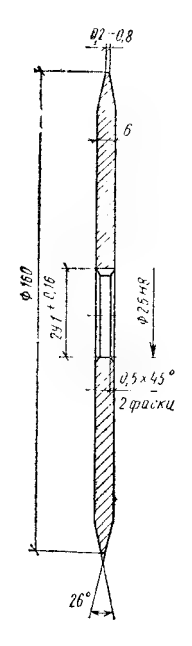


Рис. 53.5. Механизмы для резки невращающихся труб СТД-105 и СТД-5

Техническая характеристика

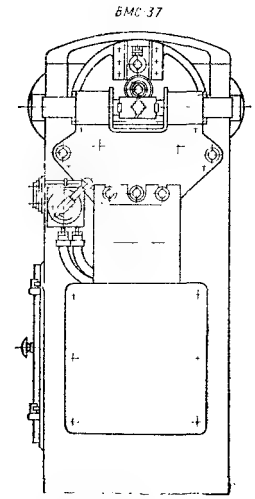
	СТД-105	СТД-5
Тип механизма	СТД-105	СТД-5
Диаметр отрезаемых труб $D_у$, мм	15—50	15—50
Максимальная толщина стенок труб, мм	4,5	4,5
Частота вращения отрезной головки, об/мин	725	410
Число отрезных дисков	2	2
Диаметр отрезных дисков, мм:		
максимальный	160	160
минимальный	130	130
Цикл отрезки, с	4—6	10—12
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	0,5	0,1
Мощность привода, кВт	3	2,8
Габаритные размеры, мм:		
в плане	930×795	850×520
высота	1260	1240
Масса, кг	730	390



На механизмах СТД-105 и СТД-5 применяются отрезные диски в соответствии с ТУ 36-1526-76 (рис. 53.6).

Механизмы для резки труб ВМС-37 и СТД-759 (рис. 53.7) предназначены для перерезки стальных труб методом продавливания, но усилие в них создается пневмоцилиндром.

Рис. 53.6. Отрезной диск



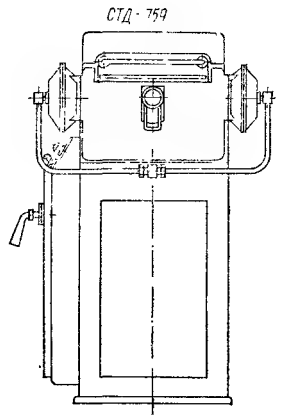


Рис. 53.7. Механизмы для резки труб ВМС-37 и СТД-759

Техническая характеристика

	ВМС-37	СТД-759
Тип механизма		
Диаметр отрезаемых труб $D_у$, мм	15—50	15—50
Максимальная толщина стенок труб, мм	4,5	4,5
Частота вращения отрезной головки, об/мин	720	590
Число отрезных дисков	3	1
Диаметр отрезных дисков мм	62	80
Цикл отрезки, с	3—5	4—6
Давление в пневмосети МПа (кгс/см²)	0,4 (4)	0,4 (4)
Расход воздуха л/с	1	1
Мощность привода, кВт	1,5	1,5
Габаритные размеры, мм:		
в плане	655×570	630×820
высота	1220	1210
Масса, кг	345	375

Для перерезки стальных труб применяют также **труборез-полуавтомат Н-1517** (рис. 53.8). Усилие для перерезки труб создается гидроцилиндром, размещенным на вращающейся планшайбе

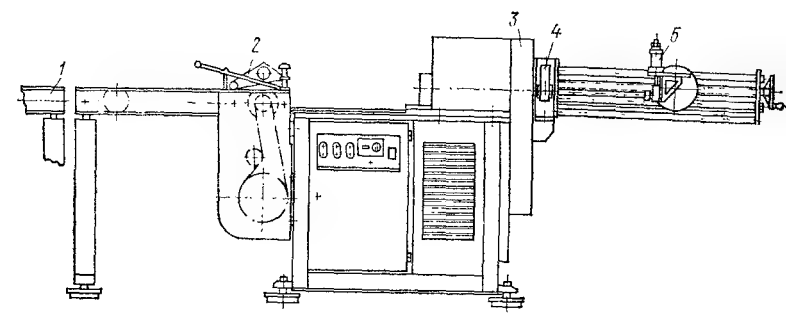


Рис. 53.8. Труборез-полуавтомат Н-1517
1 — рольганг; *2* — досылочный механизм; *3* — отрезная головка; *4* — тиски; *5* — регулируемый упор

Техническая характеристика

Диаметр отрезаемых труб $D_у$, мм	15—50
Максимальная толщина стенок мм	4,5
Частота вращения планшайбы, об/мин	1400
Число отрезных дисков	1
Диаметр отрезного диска, мм	62
Цикл отрезки, с	1—2
Рабочее давление в гидросистеме МПа (кгс/см²)	6(60)
Мощность привода кВт	3,7
Габаритные размеры мм:	
в плане	2400×740
высота	1135
Масса, кг	600

53.4. Механизмы для формирования резьбы на трубах

Механизм для накатки резьбы на трубах СТД-129 (рис. 53.9) предназначен для накатки резьбы как на обыкновенных, так и на легких водогазопроводных трубах (по ГОСТ 3262—75).

Механизм работает по полуавтоматическому циклу. Зажим детали, подача заготовки и ее ускоренный возврат, раскрытие и закрытие резьбонакатной головки осуществляются пневмоцилиндром.

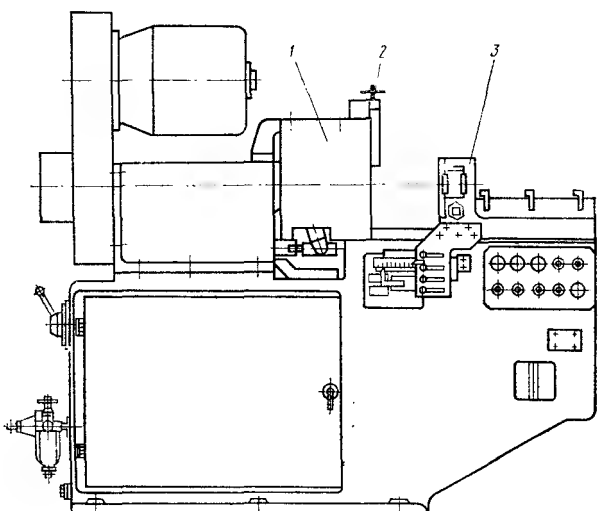


Рис. 53.9. Механизм для накатки резьбы на трубах СТД-129
1 — резьбонакатная головка; *2* — система охлаждения и смазки; *3* — подающая каретка с тисками

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15—50
Резьба трубная, дюйм	$^1/_2$—2
Максимальная длина резьбы, мм	90
Класс резьбы (ГОСТ 6357—81)	В
Частота вращения шпинделя, об/мин	320; 480
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	3
Мощность привода, кВт	5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1735×1050
высота	1535
Масса, кг	1220

Автомат для накатки резьбы на сгонах СТД-575 (рис. 53.10) предназначен для образования «короткой» и «длинной» резьбы на деталях типа «сгон», для снятия фасок на внутреннем диаметре трубы, а также для изготовления деталей с односторонним расположением резьбы и для накатывания «короткой» одно- и двусторонней резьбы на деталях типа «бочонок».

Автомат имеет бункерную загрузку.

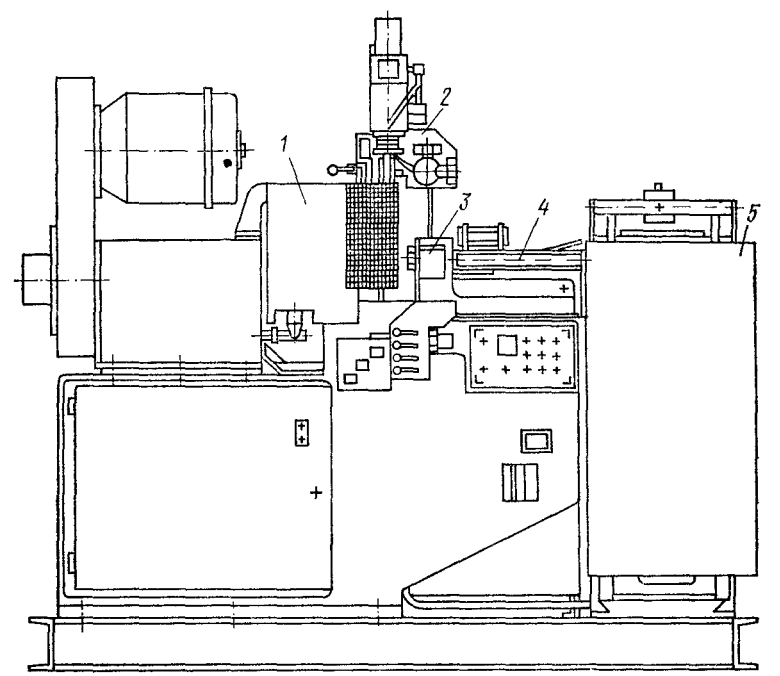


Рис. 53.10. Автомат для накатки резьбы на сгонах СТД-575
1 — резьбонакатная головка; *2* — манипулятор; *3* — подающая каретка с тисками; *4* — лоток заготовок; *5* — бункер с заготовками

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15—50
Резьба трубная, дюйм	$^1/_2$—2
Длина заготовки, мм:	
минимальная	60
максимальная	150
Класс резьбы (ГОСТ 6357—81)	В
Средняя производительность, шт/ч	180
Частота вращения шпинделя, об/мин	320; 480
Объем бункера, кг	250
Давление в пневмосети МПа (кгс/см^2)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	2,5
Мощность привода, кВт	5

Продолжение

Габаритные размеры, мм:	
в плане	2330×1090
высота	1820
Масса, кг	1970

Автоматическая линия для изготовления сгонов СТД-510 (рис. 53.11) предназначена для накатки «короткой» и «длинной» резьбы, снятия внутренних фасок на заготовках из трубы $D_у=20$ мм (ГОСТ 3262—75).

Линия снабжена бункерной загрузкой и системой электронного управления на логических элементах. На линии могут изготовляться как обычные сгоны, так и сгоны с поперечным сверлением.

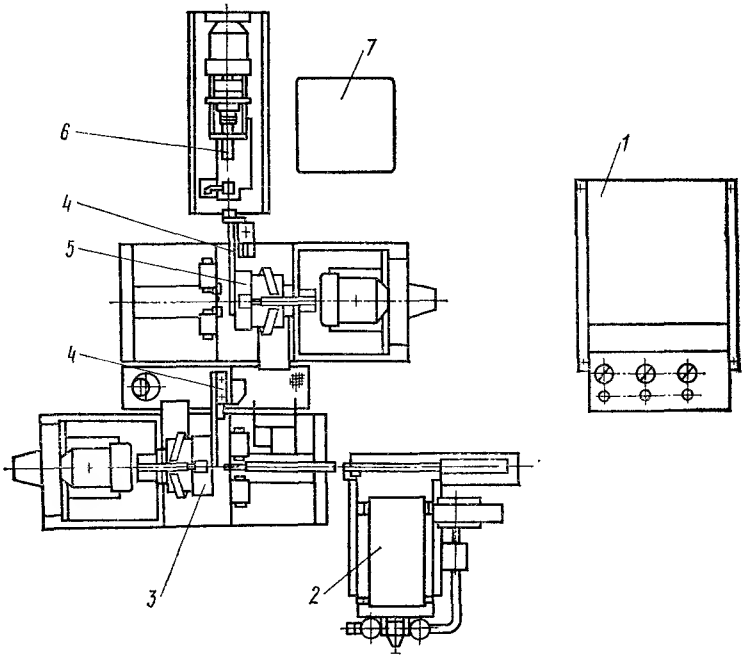


Рис. 53.11. Автоматическая линия для изготовления сгонов (план)
1 — пульт управления со шкафом; *2* — бункер заготовок; *3* — головка для накатки «длинной» резьбы; *4* — манипулятор; *5* — головка для накатки «короткой» резьбы; *6* — сверлильная головка; *7* — приемная тара

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	20*
Длина заготовки, мм	105**
Резьба трубная, дюйм	$^3/_4$
Класс резьбы (ГОСТ 6357—81)	В
Длина резьбы, мм:	
короткой	9
длинной	45
Диаметр сверления, мм	22
Частота вращения, об/мин:	
накатных головок	480
сверла	755
Производительность, шт/ч	270
Объем бункера, кг	250
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	10
Мощность привода, кВт	11
Габаритные размеры (без пульта управления), мм:	
в плане	2700×3380
высота	1520
Габаритные размеры пульта управления, мм:	
в плане	808×780
высота	1255
Масса, кг	4410

* Автоматическая линия переналаживается для обработки труб $D_у$ = 15 мм.

** Длина заготовки принята из условия удлинения ее в процессе накатывания резьбы.

В качестве инструмента для накатывания резьбы на трубах применяют головки 61-10 и 61-11 Московского инструментального завода (МИЗ).

Техническая характеристика

Тип головки	61-10	61-11
Диаметр обрабатываемых труб (ГОСТ 3262—75) $D_у$, мм	15; 20	25; 32; 40; 50
Резьба трубная, дюйм	$^1/_2$; $^3/_4$	1; $1^1/_4$; $1^1/_2$; 2
Шаг резьбы, ниток на дюйм	14	11
Число накатных роликов	4	6
Тип роликов	ВНГТ или НПТ*	
Габаритные размеры мм:		
диаметр	260	
длина	244	
Масса, кг	63,2	65,2

* Применяемые ролики выпускает завод «Фрезер».

Для центровки и редуцирования обрабатываемых труб на головках дополнительно устанавливают **редуцирующие ролики** (рис. 53.12).

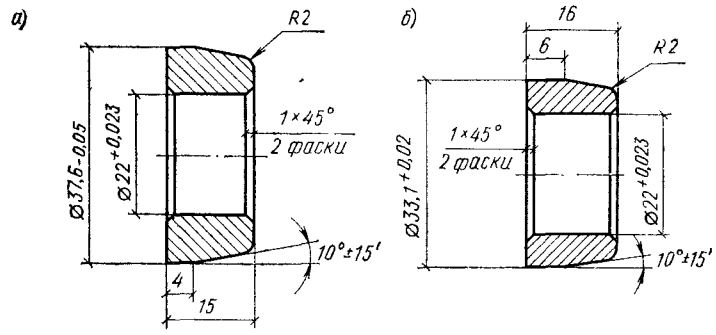


Рис. 53.12. Ролики редуцирующие для головки 61-10 (*а*) и для головки 61-11 (*б*)

Полуавтомат резьбонарезной 5Д07 (рис. 53.13) предназначен для нарезания метрической, дюймовой и трубной резьбы. Он имеет гидравлический привод зажима, подачи и отвода заготовки.

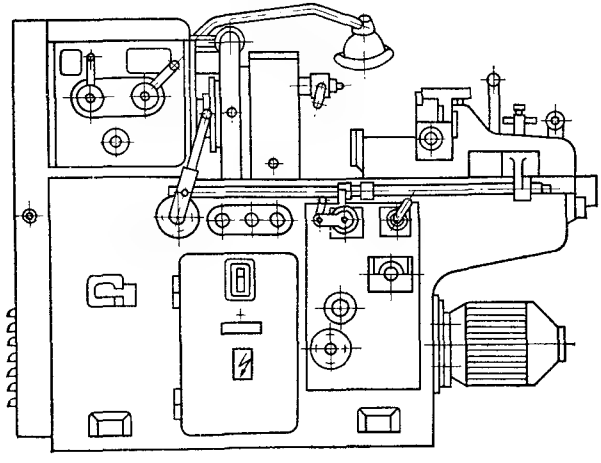


Рис. 53.13. Полуавтомат резьбонарезной 5Д07

Техническая характеристика

Диаметр нарезаемых резьб:	
метрической, мм	10—40
дюймовой, дюйм	$^3/_8$—$1^1/_2$
трубной, дюйм трубный	$^1/_4$—$1^1/_4$
Максимальная длина нарезаемой резьбы, мм	150
Число скоростей	6
Частота вращения шпинделя, об/мин	63; 90; 125; 180; 250; 355
Давление в гидросистеме, МПа (кгс/см²)	6,5 (65)
Суммарная мощность привода, кВт	4,2
Габаритные размеры, мм	
в плане	1500×725
высота	1140
Масса, кг	1150

Механизм трубонарезной ВМС-2А (рис. 53.14) предназначен для нарезания трубной резьбы. Зажим заготовки, подвод и отвод осуществляются вручную.

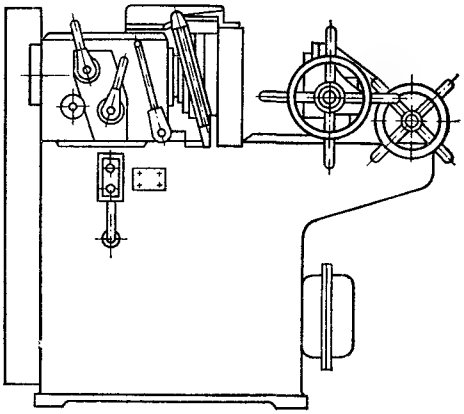


Рис. 53.14. Механизм трубонарезной ВМС-2А

Техническая характеристика

Диаметр нарезаемой резьбы, дюйм трубный	$^1/_2$—$2^1/_2$
Максимальная длина резьбы, мм:	
без зенковки	120
с зенковкой	65
Число скоростей	4
Частота вращения шпинделя, об/мин	64; 104; 132; 214
Мощность привода, кВт	5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1500×750
высота	1160
Масса, кг	600

В качестве инструмента для нарезания резьбы на трубах применяют головки С-225-2В завода МИЗ.

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15; 20; 25; 32; 40; 50; 65
Резьба трубная, дюйм	$^1/_2$; $^3/_4$; 1; $1^1/_4$; $1^1/_2$; 2; $2^1/_2$
Шаг резьбы, ниток на дюйм	14; 11
Инструмент	плашки тангенциальные
Число плашек	4
Диаметр отверстия в головке, мм	79
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	260
длина	155
Масса, кг	36

53.5. Механизмы для гнутья труб

Трубогибочные механизмы СТД-439 и ВМС-28М (рис. 53.15) предназначены для гнутья водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) методом обкатки в холодном состоянии без наполнителя.

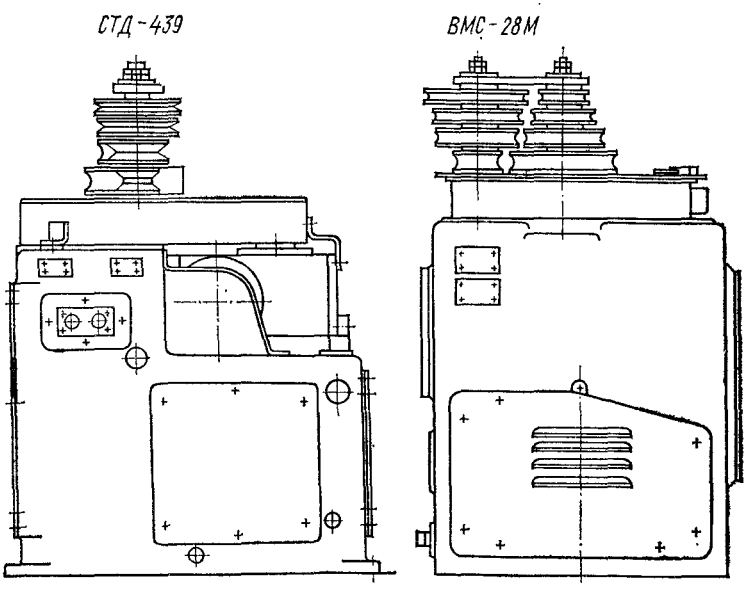


Рис. 53.15. Трубогибочные механизмы СТД-439 и ВМС-28М

Техническая характеристика

Тип механизма	ВМС-28М	СТД-439
Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	15; 20; 25; 32	
Средний радиус изгиба, мм, труб диаметром $D_у$, мм:		
15	44	
20	56	
25	78	
32	99	
Максимальный угол изгиба труб, рад	3,14	
Частота вращения рабочего колеса, об/мин	5,35	
Скорость гибки, рад/с	0,56	0,64
Мощность привода, кВт	2,2	3
Габаритные размеры, мм:		
в плане	727×710	858×590
высота	1155	1115
Масса, кг	650	530

Трубогибочный механизм ГСТМ-21 (рис. 53.16) предназначен для гнутья стальных труб в холодном состоянии с применением дорновых головок.

Техническая характеристика механизма ГСТМ-21

Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	25; 32; 40; 50; 65; 80
Средний радиус изгиба, мм, труб диаметром $D_у$, мм:	
25	85
32	105
40	120
50	210
65	300
80	350
Максимальный угол изгиба труб, рад	3,14
Частота вращения рабочего колеса, об/мин	1,12
Скорость гибки, рад/с	0,14
Мощность привода, кВт	4,5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2300×1300
высота	1100
Масса, кг	1315

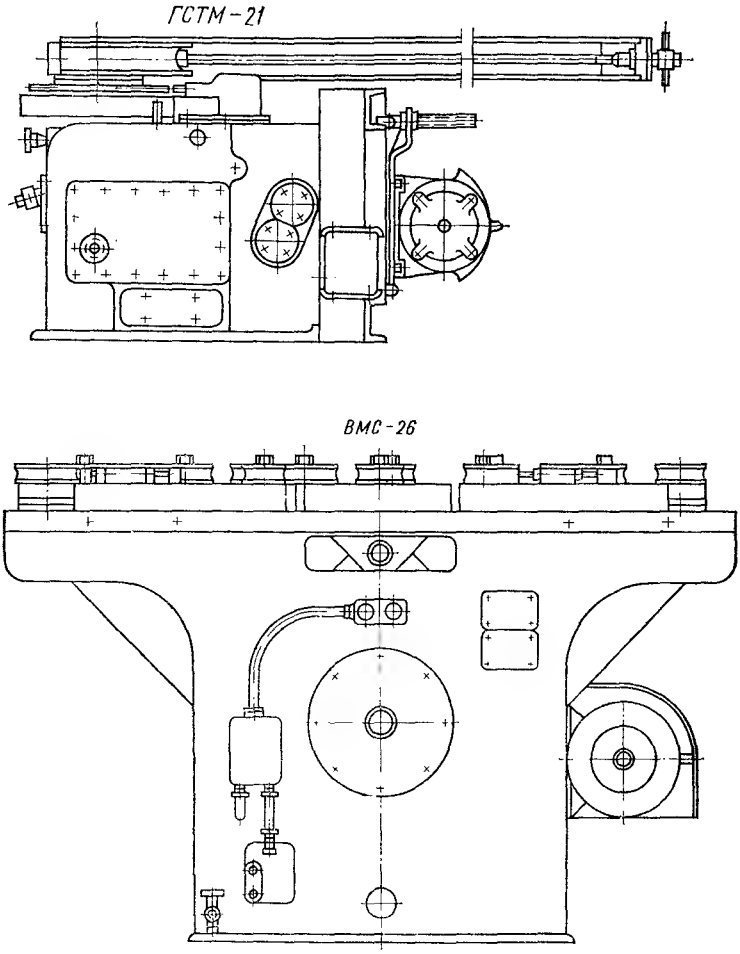


Рис. 53.16. Трубогибочные механизмы ГСТМ-21 и ВМС-26

Трубогибочный механизм ВМС-26 (рис. 53.16) предназначен для получения отводов, уток и скоб из водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) в холодном состоянии без наполнителя.

Механизм имеет шесть гибочных позиций, три из них — на один типоразмер трубы, а три — на другой. Каждая позиция настроена на свой вид изделия.

Техническая характеристика механизма ВМС-26

Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	15, 20
Средний радиус изгиба, мм, труб диаметром $D_у$, мм:	
15	50
20	65
Число двойных ходов ползуна в 1 мин	10
Мощность привода, кВт	3
Габаритные размеры мм:	
в плане	1530×742
высота	1020
Масса, кг	811

Многопозиционный трубогибочный механизм СТД-102 (рис. 53.17) предназначен для получения отводов и полуотводов из водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) в холодном состоянии без наполнителя. Механизм имеет восемь гибочных позиций (по две позиции на каждый типоразмер трубы). На каждой позиции свой вид изделия.

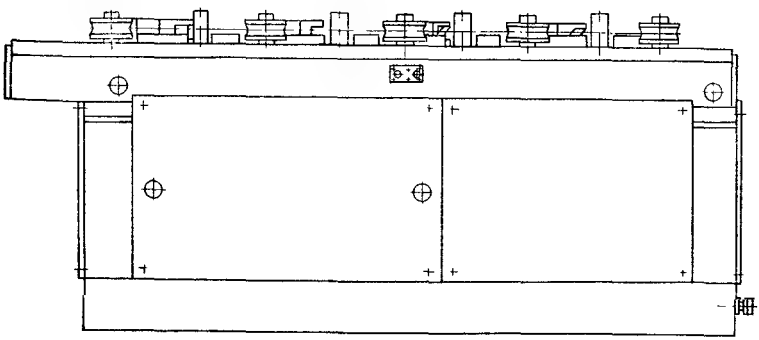


Рис. 53.17. Многопозиционный трубогибочный механизм СТД-102

Техническая характеристика

Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	25; 32; 40; 50
Внутренний радиус изгиба, мм, труб диаметром $D_у$, мм:	
25	87
32	114
40	125
50	170
Угол изгиба труб, рад	0,79; 1,57
Число двойных ходов ползуна в 1 мин	10
Мощность привода, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2300×830
высота	990
Масса, кг	1700

53.6. Механизмы для изготовления соединительных раструбов на трубах

Механизм для изготовления раструбов СТД-556 (рис. 53.18) формует раструбы на нагретых концах водогазопроводных труб трех типоразмеров (ГОСТ 3262—75). Зажим заготовки, подача ее в зону разогрева, надевание на вращающуюся формовочную оправку и снятие готового раструба осуществляются от пневматического привода. Все управление производится одной рукояткой. Деталь разогревается контактным методом.

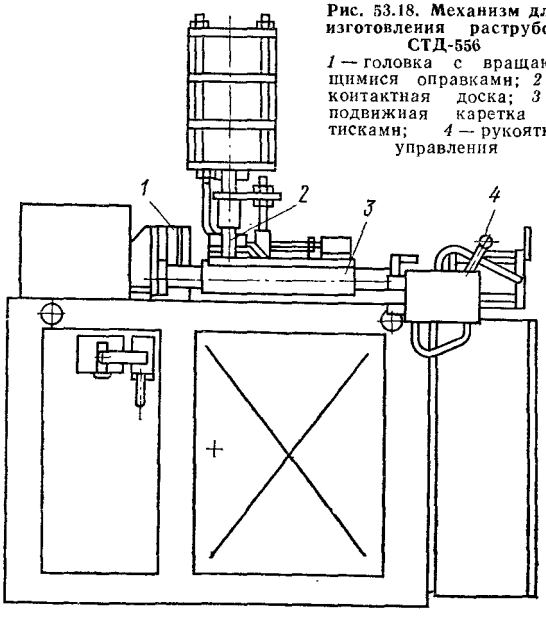


Рис. 53.18. Механизм для изготовления раструбов СТД-556
1 — головка с вращающимися оправками; *2* — контактная доска; *3* — подвижная каретка с тисками; *4* — рукоятка управления

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15; 20; 25
Минимальная длина заготовки, мм	200
Размеры получаемых раструбов (по ТУ 36-808-77), мм:	
длина	60
диаметры раструбов внутренние, мм, для труб диаметром $D_у$, мм:	
15	23
20	29
25	35
Частота вращения формующих оправок, об/мин	1440
Ход каретки с зажимом, мм	160
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	0,4
Средний цикл изготовления раструба, с	25
Тип трансформатора	К-1606-4
Напряжение В:	
первичное	380
вторичное	3,4; 6,8
Мощность, кВ·А	96,5
Мощность привода формующих оправок, кВт	4
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1700×950
высота	1650
Масса, кг	935

Механизм для изготовления раструбов СТД-672 (рис. 53.19). Для разогрева конца трубы применяют установку ТВЧ со сменными индукторами, вследствие чего повышается равномерность разогрева и уменьшается число разрывов при формообразовании. Разогретая заготовка передается на позицию формования вручную. Механизм формообразования аналогичен описанному ранее.

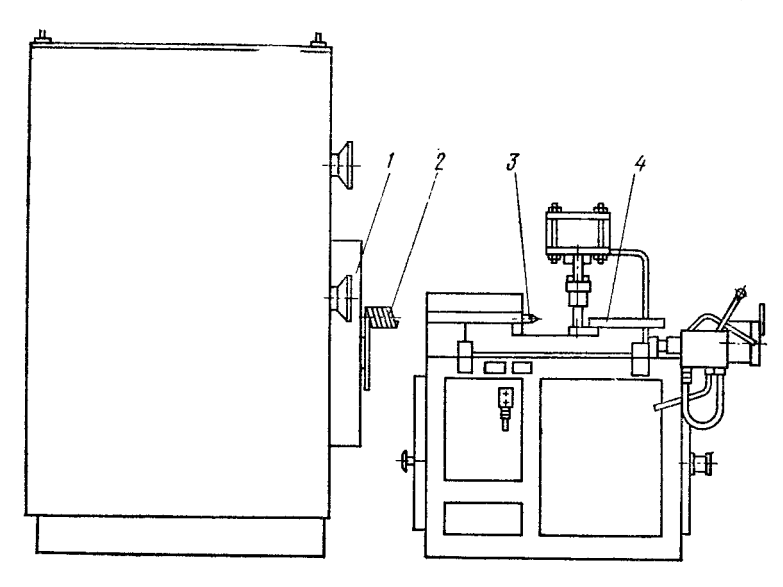


Рис. 53.19. Механизм для изготовления раструбов СТД-672
1 — установка ТВЧ; *2* — индуктор сменный; *3* — вращающаяся оправка; *4* — подвижная каретка с тисками

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15; 20; 25
Минимальная длина заготовки, мм	200
Расход воздуха, л/с	0,2
Средний цикл изготовления раструба, с	20
Тип высокочастотной установки	ВЧГ1-60/0,06В
Напряжение сети, В	380
Потребляемая мощность, кВт	85
Мощность высокой частоты, кВт	60
Частота рабочая, кГц	$66^{+7,9}_{-6,6}$
Расход охлаждающей воды, л/с	0,6
Габаритные размеры, мм:	
в плане	3750×2850
высота	2280
Масса, кг	2680

53.7. Механизмы для образования стыков

Механизм для высечки седловин на трубах СТД-112 (рис. 53.20) предназначен для образования на торцах водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) стыковых поверхностей для приварки их в перпендикулярном направлении.

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15; 20; 25; 32; 40; 50
Число типоразмеров пуансонов и матриц	6
Число одновременно устанавливаемых пуансонов на ползуне	4
Число двойных ходов ползуна в 1 мин	12
Мощность привода, кВт	1,5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1010×710
высота	1105
Масса, кг	550

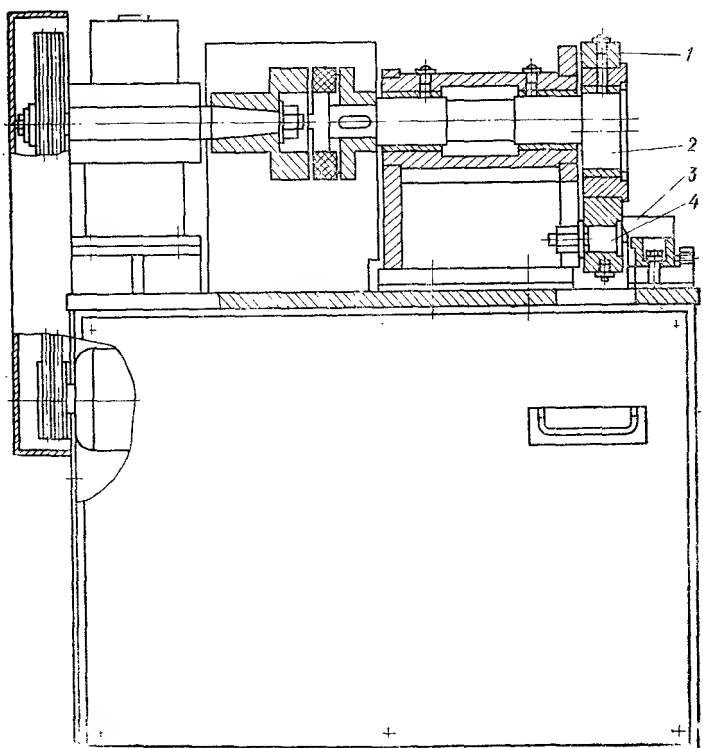


Рис. 53.20. **Механизм для высечки седловин на трубах СТД-112**
1 — ползун; *2* — эксцентрик; *3* — матрица; *4* — пуансоны

53.8. Механизмы для сборки трубных узлов

Механизм для навертывания фитингов ВМС-48 (рис. 53.21) предназначен для свинчивания трубных узлов, состоящих из труб, сгонов, соединительных фитингов и арматуры, с предварительно нанесенными на резьбу средствами уплотнения.

Максимальный момент свинчивания ограничен специальным устройством, зажим деталей пневматический.

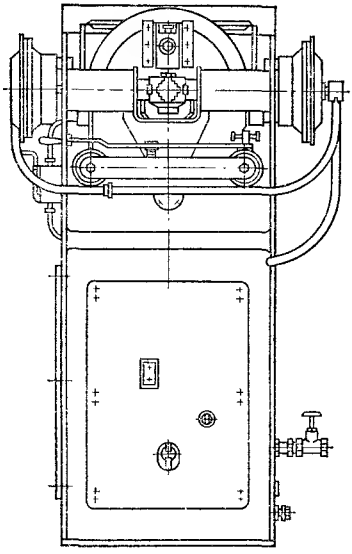
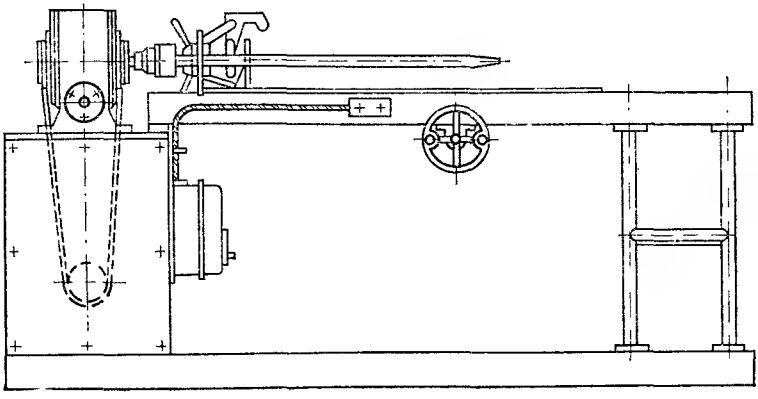


Рис. 53.21. Механизм для навертывания фитингов ВМС-48

Рис. 53.22. Механизм для группировки радиаторов ВМС-111М



Техническая характеристика механизма ВМС-48

Диаметр резьбы свинчиваемых элементов, дюйм трубный	$^1/_2$—2
Максимальное расстояние от патрона до тисков, мм	550
Диаметр отверстия в шпинделе, мм	68
Частота вращения шпинделя, об/мин	190
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	0,15
Мощность привода, кВт	2,2
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1350×640
высота	1220
Масса, кг	390

Механизм для группировки радиаторов ВМС-111М (рис. 53.22) предназначен для группировки секций чугунных радиаторов с расстоянием между осями ниппельных отверстий 500 мм. Предельный момент закручивания регулируется специальным устройством.

Техническая характеристика механизма ВМС-111М

Тип группируемых радиаторов	НМ-150
Максимальное число группируемых секций	22
Частота вращения радиаторных ключей, об/мин	31,5
Число ключей	2
Мощность привода, кВт	3
Габаритные размеры, мм:	
в плане	3600×1126
высота	1236
Масса, кг	570

53.9. Механизмы для испытания трубных узлов

Стенд для испытания радиаторных узлов СТД-437 (рис. 53.23) предназначен для пневматического испытания готовых узлов без радиаторов.

Зажим узла и его герметизация, а также подвод воды в зону испытания осуществляются сжатым воздухом. По окончанию испытаний вода уходит в резервуар.

Техническая характеристика

Число одновременно проверяемых узлов	2
Давление подаваемого воздуха, МПа (кгс/см²):	
в запорные пневмокамеры	0,4 (4)
в испытываемый узел	0,2 (2)
в резервуар для подъема воды	0,05 (0,5)
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1700×1250
высота	1000
Масса, кг	235

Передвижная испытательная установка СТД-539 (рис. 53.24) предназначена для гидравлических испытаний систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Смонтирована на прицепе — цистерне модели 714.

Техническая характеристика установки СТД-539

Объем цистерны, м³	3
Напор насоса низкого давления, м	24--34,5
Производительность, л/с	2,5—7,5
Давление насоса высокого давления МПа (кгс/см²)	1,5 (15)
Производительность, л/с	0,36
Длина питающего кабеля, м	50
Габаритные размеры, мм:	
в плане	6000×2220
высота	2875

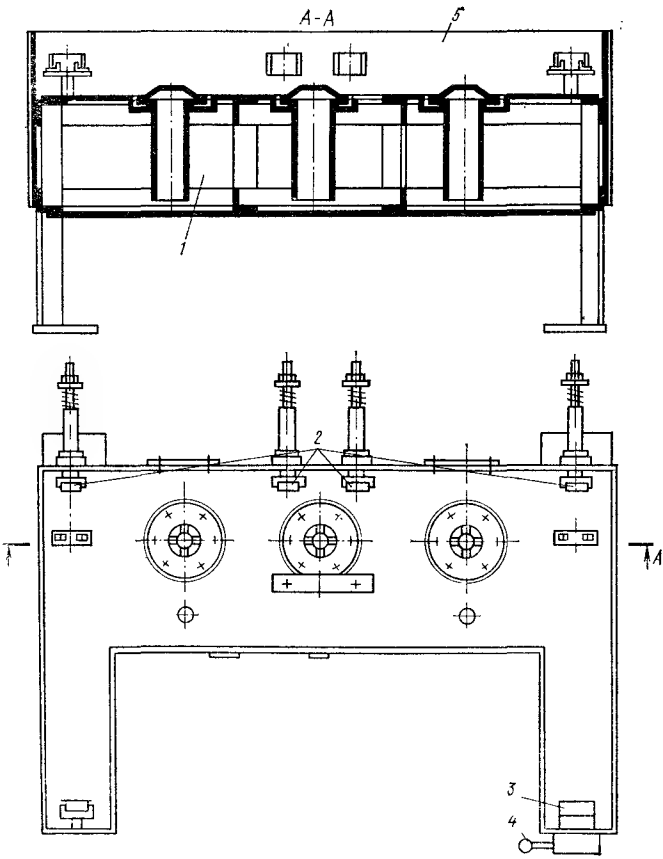


Рис. 53.23. Стенд для испытания радиаторных узлов СТД-437
1 — резервуар для воды; *2* — заглушки; *3* — подвод к испытываемому узлу; *4* — кран управления; *5* — зона испытания

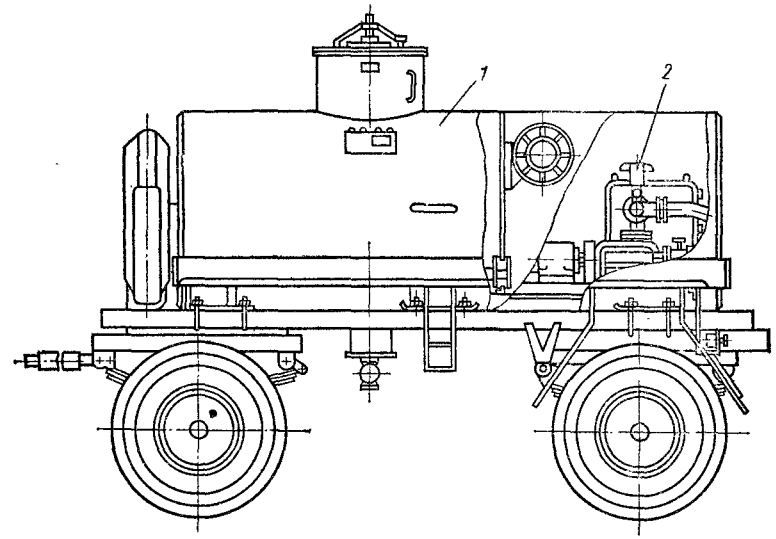


Рис. 53.24. Передвижная испытательная установка СТД-539
1 — резервуар для воды; *2* — насосная установка

53.10. Автоматизированные линии

В состав технологической линии для изготовления унифицированных блоков и этажестояков СТД-420 (рис. 53.25) входит следующее оборудование:

1) линия безотходной резки труб СТД-435 с бункером СТД-757;
2) транспортно-распределительное устройство;
3) автоматическая линия для изготовления сгонов СТД-510;
4) автомат для изготовления верхних подводок СТД-426 с накаткой резьбы и образованием раструбов (нагрев ТВЧ);
5) автомат для изготовления междуэтажных вставок (накатка резьбы и снятие фасок);
6) полуавтоматы для двусторонней сварки радиаторных узлов СТД-557. Сварка осуществляется полуавтоматами А-517У;
7) транспортер участка сварки и сборки;
8) механизм для навертывания фитингов ВМС-48,
9) стенд для испытания радиаторных узлов;
10) гибочные устройства.

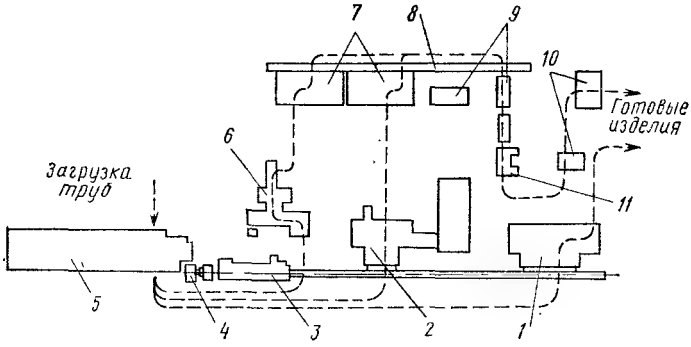


Рис. 53.25. Технологическая линия для изготовления унифицированных блоков и этажестояков СТД-420

1 — изготовление этажестояков; *2* — изготовление верхних подводок с образованием раструбов; *3* — распределение и транспортирование заготовок; *4* — отрезка труб; *5* — бункер; *6* — изготовление сгонов и нижних подводок; *7* — сварка радиаторного узла; *8* — транспортирование узла; *9* — сборка радиаторного узла; *10* — испытание; *11* — гибка

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	15; 20
Длина заготовок, мм	8000
Масса загружаемого пакета труб, кг	5000
Накатываемая резьба, дюйм трубный	3/4
Производительность, узлов/год	200 000
Число рабочих	12
Суммарная мощность приводов, кВт	25
Мощность генератора ТВЧ, кВт	85
Мощность сварочных полуавтоматов, кВт	22
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Расход воздуха, л/с	25
Расход воды, л/с	0,6
Занимаемая площадь, м²	300

Эскизы узлов и деталей, изготовляемых на технологической линии СТД-420, показаны на рис. 53.26.

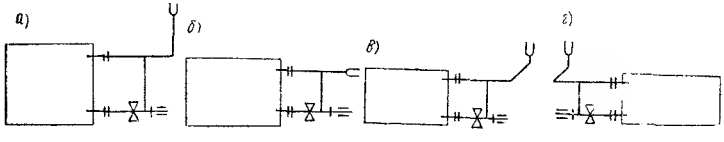


Рис. 53.26. Унифицированные радиаторные узлы, изготовляемые на линии СТД-420, для чугунных и стальных спаренных радиаторов в нишах (*а*), стальных одиночных без ниш (*б*), чугунных без ниш (*в*, *г*)

53.11. Комбинированные механизмы

Построечный механизм ВМС-16 (рис. 53.27) предназначен для отрезки труб, нарезки резьбы (снятия фасок) и гнутья труб в ус-

ловиях небольших мастерских или используется как доделочный механизм при монтаже.

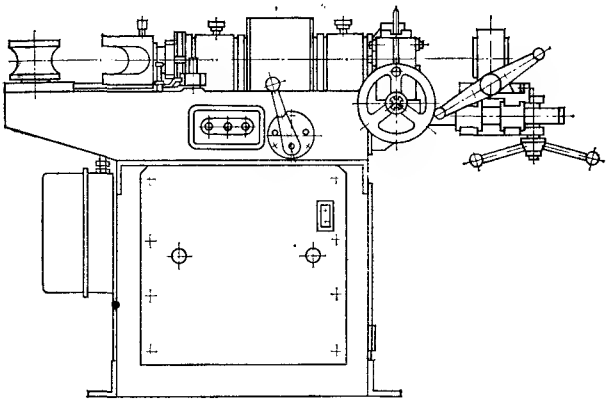


Рис. 53.27. Построечный механизм ВМС-16

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм:	
при отрезке	15—50
» нарезке	15—40
» гибке	25—50
Частота вращения шпинделя, об/мин	24,1
Скорость гибки мм/с	4
Максимальный ход гибочного пуансона, мм	280
Мощность привода, кВт	1,5
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1280×780
высота	910
Масса, кг	404

53.12. Механизмы для перерубки чугунных труб

Механизм СТД-171 (рис. 53.28) предназначен для перерубки чугунных канализационных труб (по ГОСТ 6942.3—80). Имеет две рабочие позиции.

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	50; 100
Максимальная толщина стенки, мм	5
Цикл, с	1,5
Число ножей	4
Ход ножей, мм	10
Высота оси головки от основания, мм	895
Мощность привода, кВт	1,1
Габаритные размеры, мм:	
в плане	1220×1093
высота	1170
Масса, кг	1250

Механизм для перерубки чугунных канализационных труб СТД-115 (см. рис. 53.28) имеет одну позицию рубки и сменные ножи.

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	50; 100; 150
Максимальная толщина стенки, мм	6
Высота оси головки от основания, мм	900
Число двойных ходов в 1 мин	136
Число ножей	6
Ход ножей, мм	10
Мощность привода кВт	2
Габаритные размеры мм:	
в плане	780×755
высота	1250
Масса, кг	960

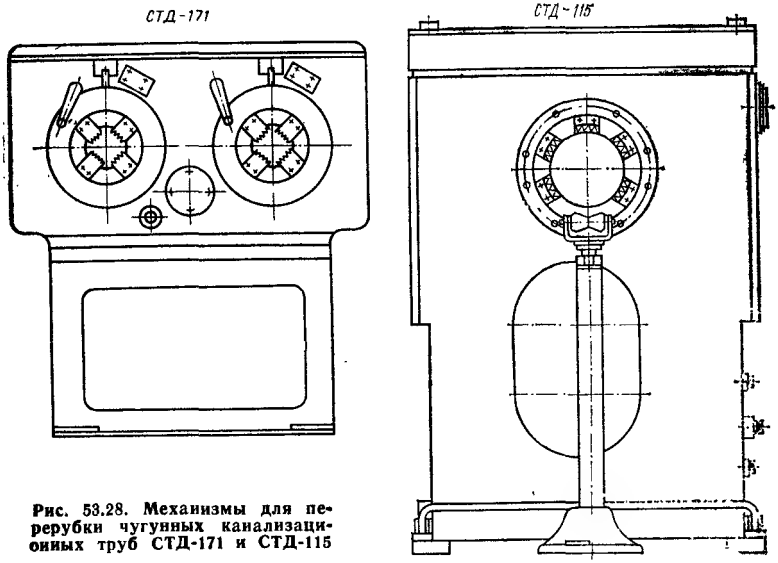


Рис. 53.28. Механизмы для перерубки чугунных канализационных труб СТД-171 и СТД-115

53.13. Ванна для разогрева серы СТД-1712

В ванне (рис. 53.29) производится расплавление серы перед ее заливкой в раструбы чугунных труб при сборке канализационных узлов. Разогрев серы осуществляется горячим минеральным маслом, которое нагревается с помощью ТЭНов. Заданная температура поддерживается автоматически.

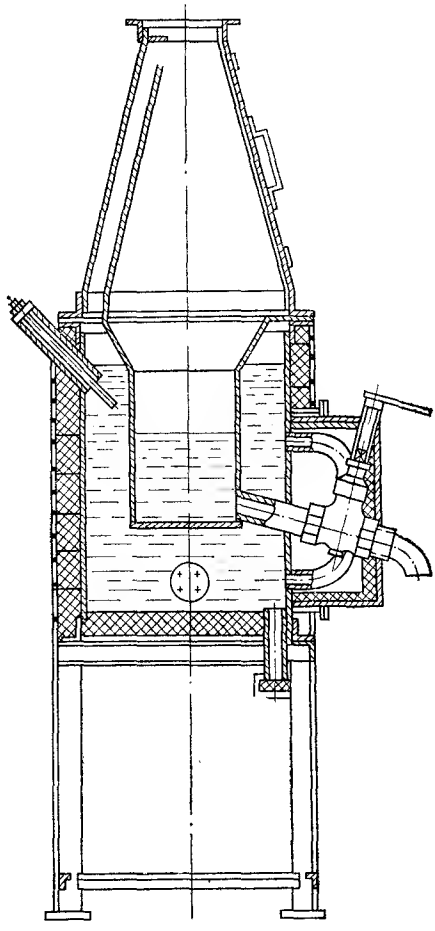


Рис. 53.29. Ванна для разогрева серы СТД-1712

Техническая характеристика

Рабочий объем бачка для серы, л	10
Максимальная температура нагрева серы, °С	135
Время разогрева серы, ч	3
Мощность нагревателей, кВт	7
Габаритные размеры, мм:	
в плане	840×678
высота	1650
Масса, кг	250

53.14. Механизмы правильные

Механизм для правки невращающихся труб ВМС-27 (рис. 53.30) предназначен для выпрямления сильно изогнутых стальных труб в двух плоскостях для их дальнейшей переработки.

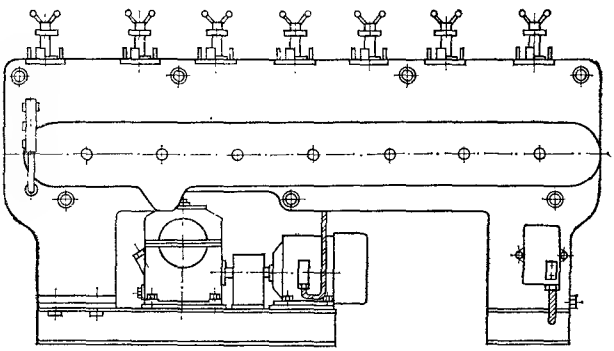


Рис. 53.30. Механизм для правки невращающихся труб ВМС-27

Техническая характеристика

Диаметр выпрямляемых труб $D_у$, мм	15—32
Толщина стенки, мм	3,5
Скорость правки, м/с	0,3
Мощность привода кВт	4
Габаритные размеры мм:	
в плане	2380×650
высота	1330
Масса, кг	1812

ГЛАВА 54. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Средства малой механизации, применяемые при изготовлении, монтаже и испытаниях санитарно-технических систем, приведены в табл. 54.1.

Таблица 54.1. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ МОНТАЖЕ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Технологическая операция	Инструмент и приспособления	Примечание
1. Зажим трубной заготовки	Тиски слесарные (ГОСТ 4045—75) Пневмоприжим верстачный ВМС-ДП Приспособление центровочное СТД-997; ГМО29А	Поворотные и неповоротные

Продолжение табл. 54.1

Технологическая операция	*Инструмент и приспособления*	Примечание
2. Разрезка и перерубка труб	Ножовочные рамки ручные (ГОСТ 17270—71)	
	Полотно ножовочное (ГОСТ 6645—68)	Длина 250—300; ширина 13—15; толщина 0,65—0,8; шаг зубьев 0,2—2,25
	Труборезы:	
	малогабаритный	
	роликовый	
	Электротруборезы ЭТР-21-60; ЭТР-70-110	
	Машины шлифовальные угловые ИЭ-2102А; ИЭ-2103А	Могут использоваться для зачистки сварных соединений
	Отрезное приспособление СТД-163	
	Ножовка ОЭС-840	Ручная приводная
	Приспособление для рубки чугунных канализационных труб	
3. Снятие внутренних фасок на трубах	Зенковка ручная	
4 Нарезание резьбы на трубах	Клупп трубный (ГОСТ 6956—54)	
	Плашки (ГОСТ 9740—71)	
	Метчики (ГОСТ 19090—73)	
5. Изгибание труб	Трубогибы ручные гидравлические ТГР-$^3/_4$''; ТГР-2''	
	Трубогибы СТВ-$^1/_2$''; СТВ-$^3/_4$''; СТВ-1''	
6. Сверление	Сверлильные машины:	
	электрические: ИЭ-1020; ИЭ-1019; ИЭ-1031А; ИЭ-1026А; ИЭ-1032; ИЭ-1022А; ИЭ-1023	
	пневматические: ИП-1011; ИП-1019; ИП-1020; ИП-1021; ИП-1022; ИП-1016А	
	Сверла с хвостовиком:	
	цилиндрическим (ГОСТ 886—77)	⌀ 1,95-20
	коническим (ГОСТ 10903—77)	⌀ 6-80; конус № 1—6
7. Комплексная обработка трубной заготовки	Сверлильные машины с комплектом насадок ИЭ-6006; ИЭ-6007	
8. Сборка:		
а) трубных узлов	*Ключи трубные:*	
	рычажные КТР-1; КТР-2	
	трубные СТД-923 № 1; № 2	
	цепные № 1; 2; 3; 4	
	накидные 7813	
	Ключи гаечные:	
	односторонние (ГОСТ 2841—80)	
	двусторонние (ГОСТ 2839—80) глухие одно- и двусторонние изогнутые КИ и КД	
	Ключи коликовые КК	
	Ключ трещоточный СТД-961/7	
	Ключи гаечные разводные (ГОСТ 7275—75)	

Продолжение табл. 54.1

Технологическая операция	Инструмент и приспособления	Примечание
б) арматуры	Ключ с мягкими губками СТД-916/4	Для завертывания хромированной арматуры
в) радиаторных узлов	Ключ радиаторный Ключ для радиаторной пробки и контргайки СТД-960	
	Гайковерты: пневматические ИП-3102; ИОЭП-108 электрические ИЭ	
	Шпильковерт ИП-7201	
	Клещи фиксаторные СТД-943/4	
9. Чеканка и обрубка	Молотки отбойные МО-8П; МО-9П; МО-10П	
10. Монтаж санитарно технических систем	Поршневой монтажный пистолет ПЦ52-1	
	Шуруповерт ИЭ-3602	
	Отвертки (ГОСТ 17199—71)	
	Приспособление для сверления стен СТД-915А	
	Сверло СТД-911	
	Ножницы с двойной изоляцией ножевые ИЭ-5403; ИЭ-5404 вырубные ИЭ-5501	
	Ножницы ручные пневматические вырубные ИП-5502	
	Штангенциркули (ГОСТ 166—80): ШЦ-I ШЦ-II ШЦ-III	Пределы измерений, мм: 0—125 0—320 0—2000
	Линейка измерительная металлическая (ГОСТ 427—75)	Длина 150; 300; 500; 1000 мм
	Рулетка измерительная металлическая (ГОСТ 7502—80)	Длина от 1 до 20 м
	Отвес строительный (ГОСТ 7948—80)	
11. Испытание трубных узлов	Прессы гидравлические: ручной СТД-8015 приводной ВМС-45М	
12. Окраска трубной заготовки и узлов	Аппарат для окраски безвоздушным распылением «Факел» Краскораспылители СО-6А; СО-19А	
	Кисть ручная (ГОСТ 10597—80)	
13. Энергопитание инструмента и приспособлений	Компрессоры: передвижной СО-7А диафрагменный СО-45А	
	Шланги соединительные	
	Преобразователи частоты тока ИЭ-9401; ИЭ-9403	
	Штепсельные соединения ИЭ-9101; ИЭ-9102; ИЭ-9103	
	Кабель (ГОСТ 13497—77Е)	
	Трансформаторы ТУ 16-517.885-75	
	Катушка кабельная СТД-422	

Примечание. Перечисленный инструмент и приспособления изготовляют предприятия Минстанкопрома СССР, Госкомитета СССР по производственно-техническому обеспечению сельского хозяйства и Минмонтажспецстроя СССР.

54.1. Зажимные приспособления

Пневмоприжим верстачный ВМС-ДП (рис. 54.1) предназначен для зажима труб при производстве слесарных работ в трубозаготовительных цехах.

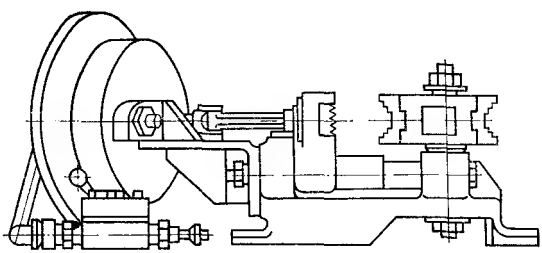


Рис. 54.1. Пневмоприжим верстачный ВМС-ДП

Техническая характеристика

Диаметр зажимаемых труб $D_у$, мм	15—50
Усилие зажима максимальное, Н	8600
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,4 (4)
Габаритные размеры, мм:	
в плане	510×100
высота	240
Масса, кг	18,8

Приспособление центровочное СТД-997 (рис. 54.2) предназначено для крепления деталей при сборочно-сварочных работах.

Рис. 54.2. Приспособление центровочное СТД-997

Техническая характеристика

Диаметр зажимаемых труб $D_у$, мм	15—50
Габаритные размеры, мм:	
в плане	314×60
высота	80
Масса, кг	1,32

Ручное эксцентриковое приспособление ГМ029А (рис. 54.3) со сменными губками предназначено для центровки труб при стыковой сварке в условиях монтажа.

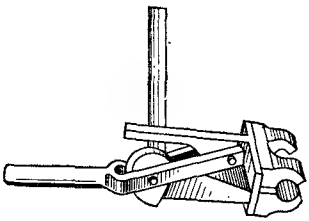


Рис. 54.3. Ручное эксцентриковое приспособление ГМ029А

Техническая характеристика

Диаметр зажимаемых труб $D_у$, мм	25; 32; 40; 50
Усилие на рукоятке эксцентрика, Н	70
Габаритные размеры, мм:	
в плане	350×106
высота	72
Масса, кг	2,6

54.2. Приспособления для отрезки труб

Труборезы малогабаритный и роликовый (рис. 54.4) предназначены для перерезки стальных и медных труб с последующей зачисткой внутренней кромки трубы.

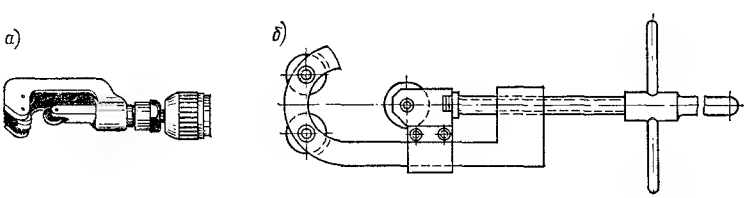


Рис. 54.4. Труборез малогабаритный (*а*) и роликовый (*б*)

Техническая характеристика

Тип трубореза	малогабаритный	роликовый
Диаметр разрезаемых труб $D_у$, мм	6—25	15—50
Число роликов:		
режущих	1	1
опорных	2	2
Габаритные размеры, мм	195×57×42	620×40×180
Масса, кг	0,3	3,4

Электротруборезы ЭТР-21-60 и ЭТР-70-110 (рис. 54.5) предназначены для резки стальных труб как в заготовительных мастерских, так и в условиях монтажа

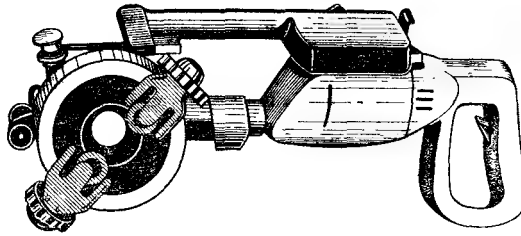


Рис. 54.5. Электротруборез ЭТР

Техническая характеристика

Тип электротрубореза	ЭТР-21-60	ЭТР-70-110
Диаметр разрезаемых труб $D_у$, мм	15—50	60—100
Максимальная толщина стенки трубы, мм	5	10
Тип привода	ИЭ-1022	ИЭ-1023
Габаритные размеры, мм	520×165×267	600×180×267
Масса, кг	11	16

Шлифовальные угловые машины ИЭ-2102А и ИЭ-2103А предназначены для резки труб, проката, вырезки отверстий и зачистки сварных швов.

Техническая характеристика

Тип машины	ИЭ-2102А	ИЭ-2103А
Диаметр шлифовального круга, мм	175	225
Толщина круга, мм	3—10	3—10
Частота вращения, об/мин	8700	6800
Мощность, Вт	1600	1600
Напряжение, В	36	36
Частота, Гц	200	200
Габаритные размеры, мм	467×262×184	480×288×184
Масса, кг	8	8,2

Отрезное приспособление СТД-163 (рис. 54.6). Предназначено для резки труб с помощью угловых шлифовальных машин.

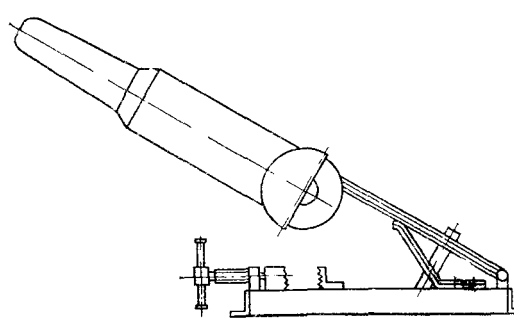


Рис. 54.6. Отрезное приспособление СТД-163

Техническая характеристика

Максимальный диаметр отрезаемых труб $D_у$, мм	50
Тип электромашины шлифовальной угловой	WSBA-1400 (Болгария)
Тип круга отрезного (ТУ 2-036-761-78 Минмонтажспецстрой СССР)	Д230-3-32
Габаритные размеры, мм	620×530×370
Масса, кг	13

Ножовка ОЭС-840 (рис. 54.7) предназначена для разрезки труб.

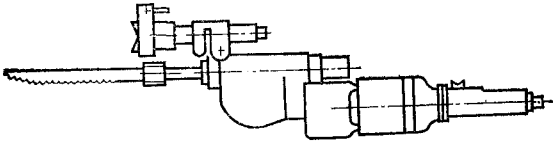


Рис. 54.7. Ножовка ОЭС-840

Техническая характеристика

Скорость перемещения ножовочного полотна, двойной ход в 1 мин	178
Ход ножовочного полотна, мм	60
Мощность привода, Вт	600
Напряжение, В	36
Частота тока, Гц	200
Габаритные размеры, мм	650×140×225
Масса, кг	10,2

Приспособление (рис. 54.8) предназначено для перерубки чугунных канализационных труб в условиях монтажа. Для создания усилия применяется пиропатрон.

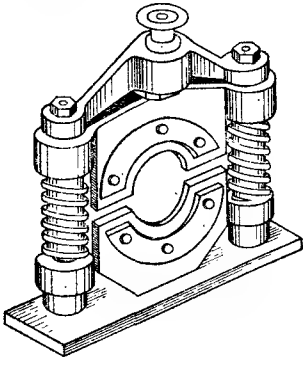


Рис. 54.8. Приспособление для перерубки чугунных канализационных труб

Техническая характеристика

Диаметр перерубаемых труб, мм	50 - 150
Группа патронов	В; Г
Длина патронов, мм	17,5--24
Диаметр патронов, мм	12
Масса, кг	7

54.3. Трубогибочные приспособления

Трубогибы с ручным гидроприводом ТГР-3/4″ и ТГР-2″ (рис. 54.9) предназначены для гнутья водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) в холодном состоянии без наполнителя. Трубогибы снабжены комплектом сменных колодок и опорных роликов.

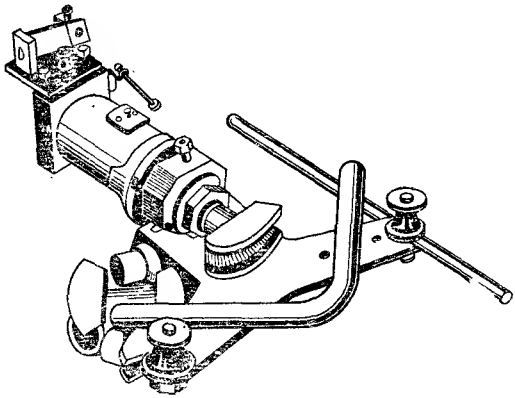


Рис. 54.9. Трубогиб с ручным гидроприводом ТГР

Техническая характеристика

Тип трубогиба	ТГР-3/4″	ТГР-2″
Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	6; 10; 15; 20	25; 32; 40; 50
Максимальный угол гиба за одну установку, град	90	90
Максимальное усилие на рукоятке, Н	245	225
Габаритные размеры, мм:		
в плане	470×365	700×700
высота	174	200
Масса со сменной оснасткой, кг	17,5	64,5

Трубогибы ручные СТВ (рис. 54.10). Предназначены для гнутья водогазопроводных труб (по ГОСТ 3262—75) в холодном состоянии без наполнителя.

Рис. 54.10. Трубогиб ручной СТВ

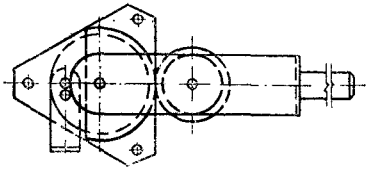
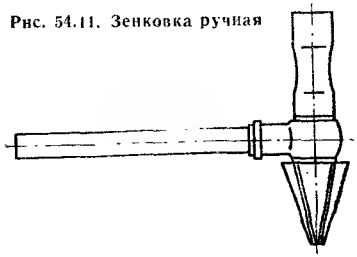


Рис. 54.11. Зенковка ручная



54.4. Приспособления для снятия фасок

Зенковка ручная (рис. 54.11) применяется для снятия заусенцев вручную с помощью рукоятки со встроенной трещоткой.

Техническая характеристика

Тип трубогиба	СТВ-1/2"	СТВ-3/4"	СТВ-1"
Диаметр изгибаемых труб $D_у$, мм	15	20	25
Внутренний радиус изгиба, мм	50	63,5	88
Максимальный угол гиба, град	180	180	180
Габаритные размеры, мм:			
в плане	500×152	640×162	722×230
высота	292	292	271
Масса, кг	10,7	13,6	17,5

54.5. Сверлильные машины

Сверлильные машины электрические ИЭ предназначены для сверления отверстий в изделиях из стали, цветных металлов, дерева и т. д. (табл. 54.2).

Таблица 54.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН

Технические данные сверлильных машин	ИЭ-1020	ИЭ-1019А	ИЭ-1031А
Максимальный диаметр сверления, мм	6	9	9
Частота вращения, об/мин	2600	800	970
Электродвигатель привода:			
мощность, Вт	120	180	120
вид тока	Однофазный переменный		
напряжение, В	220	220	220
частота, Гц	50	50	50
Конус Морзе (внутренний)	—	—	—
Габаритные размеры, мм	238×68×206	255×68×210	238×71×170
Масса (без кабеля), кг	1,85	2,0	1,6

Продолжение

Технические данные сверлильных машин	ИЭ-1026А	ИЭ-1032	ИЭ-1022А	ИЭ-1023
Максимальный диаметр сверления, мм	9	9	14	23
Частота вращения, об/мин	800	830	700	250
Электродвигатель привода:				
мощность, Вт	180	210	250	400
вид тока	Трехфазный	Однофазный переменный		
напряжение, В	36	220	220	220
частота, Гц	200	50	50	50
Конус Морзе (внутренний)	—	—	№ 1	№ 2
Габаритные размеры, мм	285×67×162	240×70×157	405×146×200	422×565×90
Масса (без кабеля), кг	1,6	1,7	3,9	6,[illegible]

Таблица 54.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СВЕРЛИЛЬНЫХ МАШИН

Технические данные сверлильных машин	ИП-1011	ИП-1019	ИП-1020	ИП-1021	ИП-1022	ИП-1016А
Максимальный диаметр сверления, мм	9	12	12	14	14	32
Частота вращения шпинделя на холостом ходу, об/мин	3200	2000	2000	—	1000	450
Потребляемая мощность, Вт	550	800	800	1100	1100	3400
Тип двигателя	Пневматический ротационный					
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,5 (5)	0,5 (5)	0,5 (5)	0,5 (5)	0,5 (5)	0,5 (5)
Расход воздуха, л/с	10	15	15	17	17	33
Конус Морзе	Наружный № 2а					Внутренний № 3
Габаритные размеры, мм	156×53×145	200×56×178	220×56×172	290×56×178	350×60×140	380×160×260
Масса (без патрона), кг	1,1	1,7	1,9	2,6	2,6	8,3

Сверлильные машины пневматические ИП предназначены для тех же целей, что и электрические (табл. 54.3).

54.6. Наборы инструмента для комплексной обработки

Комплект инструмента ИЭ-6006 состоит из электрической сверлильной машины ИЭ-1030 с двойной изоляцией, комплекта насадок, ударно-вращательного бороздодела, шуруповерта, пылесоса и гаечных ключей (5 шт.), упакованных в металлический футляр.

Техническая характеристика

Максимальный диаметр сверления, мм:	
по стали	14
по кирпичу	32
Частота вращения шпинделя, об/мин	700
Мощность привода, Вт	250
Напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Конус Морзе (внутренний)	№ 1
Габаритные размеры, мм	610×500×220
Масса комплекта, кг	24

Комплект инструмента ИЭ-6007 предназначен для резки труб с помощью насадки ИК-2902, нарезания резьбы на трубах насадкой ИК-8304. В качестве привода используется электросверлилка ИЭ-1023.

Техническая характеристика

Диаметр обрабатываемых труб $D_у$, мм	25—50
Резьба трубная, дюйм	1—2
Тип насадки	ИК-2902; ИК-8304
Габаритные размеры, мм	125×155×215
Масса, кг	3,5
Масса комплектов, кг	22,2

54.7. Инструмент для сборки трубных узлов

Ключи трубные (рис. 54.12) предназначены для сборки резьбовых трубных соединений (табл. 54.4).

Ключи гаечные глухие изогнутые односторонние КИ, двусторонние КД и коликовые КК (рис. 54.13) предназначены для сборки резьбовых соединений (табл. 54.5).

Ключ трещоточный СТД-961/7 предназначен для сборки резьбовых соединений с помощью сменных торцовых головок.

Техническая характеристика

Размер зева сменных головок, мм	10; 13; 14; 17; 19
Габаритные размеры, мм:	
длина	180
ширина	28
Высота с головкой	65
Масса, кг	0,25

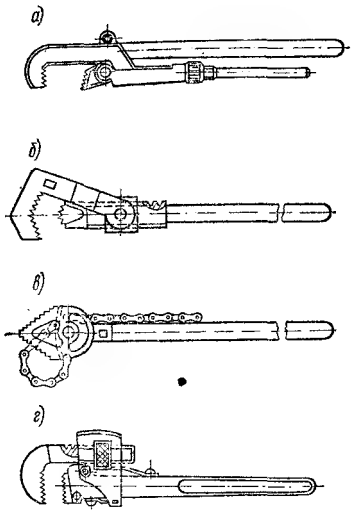


Рис. 54.12. Ключи трубные
а — рычажный КТР; *б* — накидной 7813; *в* — цепной; *г* — СТД-923

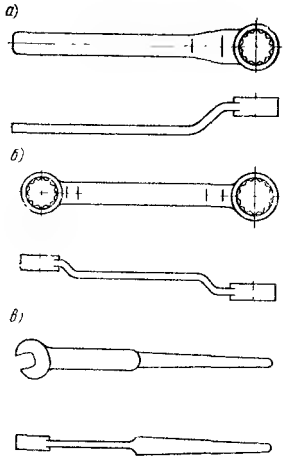


Рис. 54.13. Ключи гаечные
а, *б* — глухие изогнутые односторонние КП и двусторонние КД; *в* — коликовые КК

Таблица 54.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБНЫХ КЛЮЧЕЙ

Технические данные трубных ключей	Рычажные		СТД-923		Цепные				Накидные 7813		
	КТР-1	КТР-2	№ 1	№ 2	1	2	3	4	0011	0012	0013
Диаметр собираемых труб $D_у$, мм:											
минимальный	8	15	—	—	6	8	15	20	10	20	25
максимальный	25	40	32	65	25	50	80	100	32	60	80
Габаритные размеры, мм:											
длина	305	442	230	320	310	470	550	700	300	410	520
ширина	46	60	56	65	70	80	86	95	68	75	87
Масса, кг	0,736	1,07	0,75	1,3	1,5	2	2,5	3,5	0,9	1,8	2,6

Таблица 54.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЮЧЕЙ

Основные данные ключей	КИ			КД			КК			
	27	32	36	22×17	27×22	32×27	22	27	32	36
Размеры, мм:										
S	27	32	36	22	27	32	22	27	32	36
S_1	—	—	—	17	22	27	—	—	—	—
L	250	300	300	170	190	225	350	450	500	500
K	31,5	32	41	15	18	27	185	250	250	250
K_1	—	—	—	12	15	18	—	—	—	—
Масса, кг	0,51	0,65	0,8	0,16	0,27	0,52	0,763	0,93	1,43	1,76

Ключ с мягкими губками СТД-916/4 (рис. 54.14) предназначен для подсоединения и сборки сантехнической арматуры, имеющей декоративное покрытие.

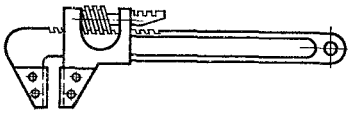


Рис. 54.14. Ключ с мягкими губками СТД-916/4

Техническая характеристика

Максимальный размер зева, мм	36
Габаритные размеры, мм	170×60×16
Масса, кг	0,3

Ключ радиаторный (рис. 54.15) предназначен для сборки и разборки ниппельных соединений чугунных радиаторов.

Ключ для радиаторной пробки и контргайки СТД-960 (рис. 54.16) предназначен для сборки радиаторных пробок и контргаек при монтаже систем отопления.

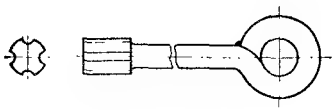


Рис. 54.15. Ключ радиаторный

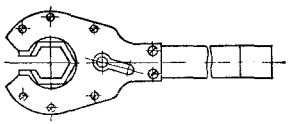


Рис. 54.16. Ключ для радиаторной пробки и гайки СТД-960

Техническая характеристика

Размер зева, мм	36; 55
Габаритные размеры, мм:	
длина	500
ширина	116
высота	23
Масса, кг	2,5

Гайковерты пневматические ИП-3102 (обыкновенный) и 40ЭП-108 (для выполнения работ в труднодоступных местах).

Техническая характеристика

Тип гайковерта	ИП-3102	40ЭП-108
Максимальный диаметр резьбы, мм	16	14
Максимальный момент затяжки, Н·м	100	60
Частота вращения шпинделя, об/мин	1400	300
Расход воздуха, л/с	12,5	13,3
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,5 (5)	0,5 (5)
Габаритные размеры, мм	270×60×176	490×122×66
Масса, кг	4	6

Гайковерты электрические ИЭ-3104 и ИЭ-3110.

Техническая характеристика

Тип гайковерта	ИЭ-3104	ИЭ-3110
Максимальный диаметр резьбы, мм	16	27
Максимальный момент затяжки, Н·м	120	350
Частота вращения шпинделя, об/мин	750	960
Мощность, Вт	180	600
Напряжение, В	36	220
Частота, Гц	200	50
Габаритные размеры, мм	310×74×352	467×104×341
Масса, кг	3,5	8,0

Шпильковерт ИП-7201 пневматический.

Техническая характеристика

Диаметр резьбы, мм	12; 14
Максимальный момент затяжки Н·м	48
Частота вращения шпинделя, об/мин, при вращении:	
правом	250
левом	500
Расход воздуха, л/с	20
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,5 (5)
Габаритные размеры, мм	303×⌀59
Масса, кг	2,1

Клещи фиксаторные СТД-943/4 (рис. 54.17) предназначены для сборки фланцевых соединений на болтах.

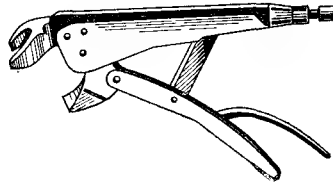


Рис. 54.17. Клещи фиксаторные СТД-943/4

Техническая характеристика

Размер зева, мм	35
Габаритные размеры, мм	230×50×63
Масса, кг	0,62

54.8. Инструмент для чеканки и обрубки

Молотки отбойные МО-8П, МО-9П и МО-10П предназначены для рубки, клепки, чеканки, зачистки сварных швов и выполнения других операций при монтаже санитарно-технических систем.

Техническая характеристика

Тип отбойного молотка	МО-8П	МО-9П	МО-10П
Энергия удара, Дж	30	37	45
Режим работы	легкий	средний	тяжелый
Число ударов в 1 мин	1600	1400	1200
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,5 (5)	0,5 (5)	0,5 (5)
Расход воздуха, л/с	20	20	20
Габаритные размеры, мм	490×90×170	520×90×170	572×90×170
Масса, кг	8	9	10

54.9. Инструмент и приспособления для монтажа санитарно-технических систем и изделий

Поршневой монтажный пистолет ПЦ52-1 предназначен для пристрелки к бетонным, железобетонным, кирпичным и металлическим основаниям.

Техническая характеристика

Диаметр канала ствола, мм	10
Производительность, выстрел/ч	50
Долговечность, число выстрелов	25 000
Группа патрона	Д; К
Габаритные размеры, мм пистолета с наконечником:	
№ 1	385×100×132
№ 2	435×65×132
Масса, кг	4,5

Шуруповерт ИЭ-3602 предназначен для завертывания винтов и шурупов.

Техническая характеристика

Максимальный диаметр резьбы, мм	6
Максимальный момент затяжки, Н·м	5
Мощность, Вт	120
Напряжение В	220
Частота, Гц	50
Габаритные размеры, мм	290×70×130
Масса, кг	2,3

Приспособление для сверления СТД-915А (рис. 54.18) предназначено для сверления отверстий в стенах для крепления радиаторных кронштейнов.

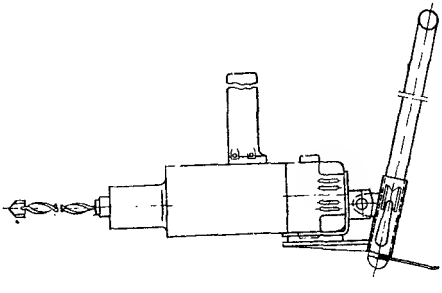


Рис. 54.18. Приспособление для сверления СТД-915А

Техническая характеристика

Диаметр отверстия, мм	24
Тип сверлильной машины	ИЭ-1023
Габаритные размеры мм:	
в плане	690×330
высота	1090
Масса, кг	11

В приспособлении используется сверло СТД-911 (рис. 54.19).

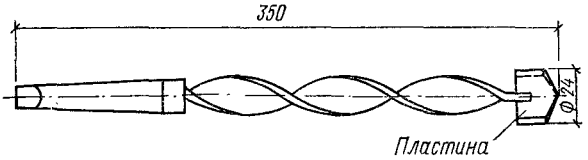


Рис. 54.19. Сверло СТД-911

Техническая характеристика

Диаметр, мм	24
Длина, мм	350
Конус Морзе	№ 2
Масса, кг	0,375

Ножницы ножевые электрические ИЭ-5403, ИЭ-5404, вырубные электрические ИЭ-5501 и вырубные пневматические ИП-5502 предназначены для резки стального листа.

Техническая характеристика

Тип ножниц	ИЭ-5403	ИЭ-5404	ИЭ-5501	ИП-5502
Максимальная толщина листа, мм, при 45 кгс/мм²	2,5	1,6	1,6	2,5
Привод	электрический			пневматический
Мощность, Вт	250	230	400	—
Напряжение, В	220	220	220	—
Частота, Гц	50	50	50	—
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	—	—	—	0,5 (5)
Расход воздуха, л/с	—	—	—	150
Габаритные размеры, мм	330×107×282	250×80×200	330×84×290	214×56×202
Масса, кг	5	3	4,5	3,2

54.10. Приспособления для испытаний санитарно-технических систем

Ручной СТД-8015 и приводной ВМС-45М гидравлические прессы (рис. 54.20) предназначены для гидравлических испытаний трубопроводов.

Техническая характеристика

Тип пресса	СТД-8015	ВМС-45М
Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см²)	2,0 (20)	2,5 (25)
Привод	ручной	электрический
Мощность, кВт	—	1,1
Напряжение, В	—	220
Частота, Гц	—	50
Усилие на рукоятке, Н	150	—
Объем бака, л	30	100
Производительность, л/с	0,042	0,09
Скорость плунжера, дв.ход/мин	60	92
Габаритные размеры, мм	937×460×710	933×462×738
Масса (без воды), кг	30	127

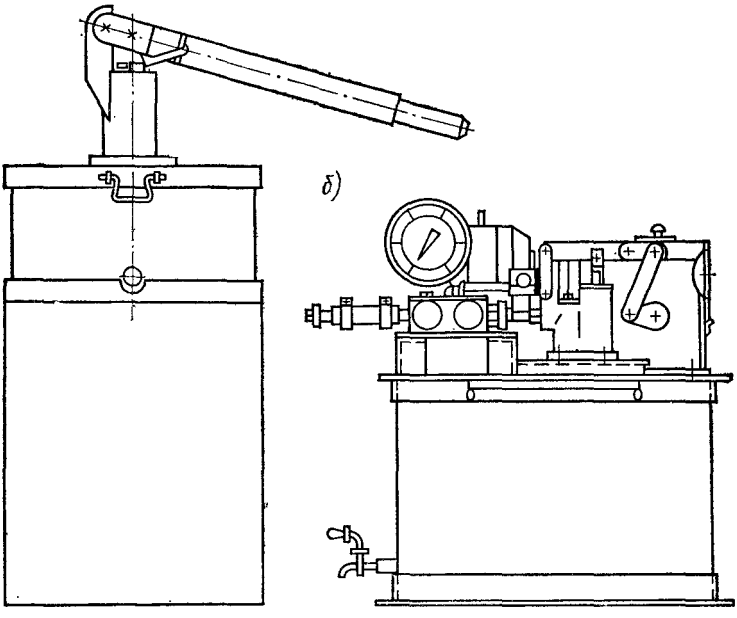


Рис. 54.20. Гидравлический пресс ручной СТД-8015 (*а*) и приводной ВМС-45М (*б*)

54.11. Аппаратура для окрасочных работ

Аппарат для окраски безвоздушным распылением «факел» предназначен для получения лакокрасочного покрытия. Вследствие незначительного туманообразования рекомендуется применять в тех местах, где затруднено удаление паров растворителя.

Техническая характеристика

Расход лакокрасочного материала, г/с	15
Расход воздуха, л/с	4
Производительность, м²/с	0,04—0,1
Вязкость лакокрасочного материала, м²/с	0,003—0,005
Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,3—0,6 (3—6)
Длина рукава высокого давления м	15
Габаритные размеры, мм	440×385×500
Масса, кг	23,5

Краскораспылители СО-6А и СО-19А предназначены для окраски методом воздушного распыления.

Техническая характеристика

Тип краскораспылителя	СО-6А	СО-19А
Расход краски, л/с	0,002	0,003
Расход воздуха, л/с	0,6	0,6

Давление в пневмосети, МПа (кгс/см²)	0,1—0,2 (1—2)	0,2 (2)
Объем бачка, л	0,15	0,8
Габаритные размеры, мм	150×56×250	172×138×245
Масса, кг	0,45	0,65

54.12. Аппаратура для энергопитания монтажного инструмента и приспособлений

Компрессор передвижной СО-7А и компрессор диафрагменный СО-45А переносной.

Техническая характеристика

Тип компрессора	СО-7А	СО-45А
Производительность, л/с	8	0,8
Максимальное давление, МПа (кгс/см²)	0,7 (7)	0,3 (3)
Объем ресивера, л	22	—
Мощность, кВт	4	0,27
Напряжение, В	220/380	220
Частота, Гц	50	50
Габаритные размеры, мм:		
в плане	1230×492	560×245
высота	785	390
Масса, кг	185	22

Преобразователи частоты тока ИЭ-9401 и ИЭ-9403

Техническая характеристика

Тип преобразователя	ИЭ-9401	ИЭ-9403
Отдаваемая мощность, кВ·А	4	1,2
Потребляемая мощность кВт	5,5	1,8
Режим работы	продолжительный	
Исполнение	защищенное	открытое
Напряжение, В:		
первичное	380/220	380/220
вторичное	36	36
Частота, Гц:		
первичная	50	50
вторичная	200	200
Габаритные размеры, мм:		
в плане	603×282	⌀335
высота	340	253
Масса кг	57,7	39

Штепсельные соединения ИЭ-9901; ИЭ-9902; ИЭ-9903

Техническая характеристика

Тип разъема*	ЭИ-9901	ИЭ-9902	ИЭ-9903
Напряжение, В	36	380	250
Максимальная сила тока, А	25	6	10
Число контактов:			
токоведущих	3	3	2
защитных	—	1	1
Габаритные размеры, мм	165 × 62		92×46×22
Масса, кг	0,27	0,3	0,44

* Вилка разъема монтируется на шнур инструмента, розетка — на шнур сети.

Трансформатор понижающий ТСЗН-1,0У2.

Техническая характеристика

Мощность, кВт	1
Напряжение, В:	
первичное	220
вторичное	36
Частота, Гц	50
Габаритные размеры мм:	
в плане	165×210
высота	185
Масса кг	18,5

Катушка кабельная СТД-422 предназначена для подачи электропитания к электрифицированному инструменту при производстве монтажных работ.

Техническая характеристика

Тип питающего кабеля	КРПТ 2×2,5
Длина кабеля м	30
Число розеток	4
Тип штепсельной одноместной розетки	РШ (ГОСТ 7396—76)
Тип штепсельной вилки	ВШ-Ц-2-04-6/220 (ГОСТ 7396—76)
Габаритные размеры мм:	
в плане	425×200
высота	300
Масса кг	8,7

ГЛАВА 55. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Оборудование, применяемое при сварке и резке санитарно-технических заготовок, приведено в табл. 55.1 и 55.2.

55.1. Источники сварочного тока, применяемые при сварке санитарно-технических заготовок

Таблица 55.1. ВЫБОР ИСТОЧНИКА ТОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА СВАРКИ

Источники тока	Вид сварки
Трансформаторы сварочные переменного тока:	
ТСП-1; ТСП-2; ТСК-500; ТС-300; ТС-500; СТШ-300; СТШ-500; СТШ-500 80; ОСТА-350; ТД-500; ТДП-1; ТДФ-1001; ТДФ-1601; СТН-450	Ручная электродуговая сварка металлическими электродами
ТСД-500-1; ТСД-1000-4; ТСД-2000-2	Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса

Продолжение табл. 55.1

Источники тока	Вид сварки
Преобразователи сварочные:	
ПСО-300-3; НД-303	Ручная дуговая сварка постоянным током
ПСМ-1000	То же, многопостовая (до девяти постов при 200 А)
ПС-100-1	Ручная дуговая сварка переменным током
ПСО-500	Ручная дуговая покрытым электродом, автоматическая и полуавтоматическая под флюсом
ПСУ-500-2	Ручная дуговая сварка, автоматическая и полуавтоматическая в среде защитных газов
ПС-1000; ПСГ-500-1	Сварка под флюсом, автоматическая и полуавтоматическая, сварка в среде защитных газов
Сварочные агрегаты:	
АСБ-120; АСБ-300М; САМ-250М; САМ-250-1; САМ-400; САМ-400-1	Ручная дуговая сварка
АДБ-306; АДД-304; АДД-305	То же, на монтаже
АСДП-500	Ручная дуговая и автоматическая сварка
АСДП-500Г-3М	То же, многопостовая
АСД-3-1	Ручная дуговая и автоматическая сварка на монтаже
Сварочные выпрямители:	
ВД-101; ВД-301; ВД-303	Ручная дуговая сварка
ВДГ-301; ВДУ-504	Автоматическая и полуавтоматическая под флюсом и в среде защитных газов
ВДМ-1601; ВДМ-3001; ВКСМ-1000-1-1	Ручная дуговая многопостовая сварка (6; 9; 18 постов)
ВКС-500-1	Ручная дуговая и автоматическая сварка
Источники питания ИДГМ-1001/1601 с двумя выпрямителями ВДГМ-1001 и ВДГМ-1601	То же, многопостовая (18 постов)

55.2. Оборудование, применяемое при сварке санитарно-технических заготовок

Таблица 55.2. ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА СВАРКИ

Оборудование	Вид сварки
Полуавтомат для сварки труб СТД-131	Т-образная сварка водогазопроводных труб

Продолжение табл. 55.2

Оборудование	Вид сварки
Полуавтомат для сварки радиаторных узлов СТД-557	Н-образная сварка водогазопроводных труб
Полуавтоматы сварочные: ПДГ-301—ПДГ-306; ПДГ-502; ПДГ-505; ПДПГ-500; ПГШ-4М; А547Р; А547У; А765; А537; А1503П; А1197П; А1230М	Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа (двуокиси углерода) сплошной и порошковой проволокой
Автоматы сварочные: АДПГ-500; АДСП-2; АДК-500; АДФГ-501	Автоматическая сварка в среде углекислого газа (двуокиси углерода) или под слоем флюса сплошной и порошковой проволокой
Сварочные горелки: ГДП-5; ГДП-6; ГДПГ-101; ГДПГ-301	Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа (двуокиси углерода) сплошной или порошковой проволокой
Баллоны для углекислого газа (двуокиси углерода) объемом 25 или 35 кг под давлением 5 МПа	Вспомогательное оборудование
Редукторы РК-53БМ; ДКД-8-65	
Ротаметры, подогреватели, осушители, провода, шланги	
Щитки, маски, держатели электродов, светофильтры	
Установка УДК-204	Дугоконтактная сварка труб на монтаже
Установки плазменной резки УПР-201; АВПР; АПР-401	Плазменная резка труб
Горелки: «Уфа»; ГЗМ-2-62; ГЗУ-2-62; ГЗМ-1-62; ГЗУ-1-62	
Резаки РГС-53; РГМ-53	Газопламенная сварка и резка
Баллоны кислородные объемом 40 л под давлением 15 МПа, ацетиленовые объемом 40 л под давлением 1,6 МПа	
Кольцевые нагреватели	Сварка полиэтиленовых труб внахлестку
Торцовые нагреватели	Приварка патрубков

Число постов, подключенных к многопостовому источнику сварочного тока, определяют по формуле

$$n = \frac{I_и}{I_п K},$$

где $I_и$ — номинальная сила тока источника; $I_п$ — средняя сила тока поста; $K = 0{,}65$ — коэффициент одновременности включения сварочных агрегатов.

Таблица 55.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Трансформатор	ПР, %	Номинальная сила тока, А	Пределы регулирования силы тока, А	Напряжение, В			Потребляемая мощность, кВ·А	КПД	Коэффициент мощности (cos φ)	Габаритные размеры, мм		Масса, кг
				сети	номинальное вторичное	холостого хода				в плане	высота	
ТСП-1	20	160	105; 145; 160; 180	220/380	25	65	12	0,75	0,46	254×454	435	35
ТСП-2	20	300	90—300	220/380	30	62	19,4	—	0,6	510×370	590	65
ТСК-500	60	500	165—650	380	30	60	27	0,85	0,65	872×566	1090	280
ТС-300	60	300	110—385 (30—100)	220/380	30	63	20	0,84	0,51	765×524	1010	180
ТС-500	60	500	165—650 (40—165)	220/380	30	60	32	0,85	0,53	845×600	1100	250
СТШ-300	60	300	110—405	220/380	30	63	20,5	0,88	0,52	545×695	707	158
СТШ-500	60	500	145—650	380	30	60	33	0,90	0,53	670×666	753	220
СТШ-500-80	60	500	60—800	380	50	60	44,5	0,92	0,53	965×762	750	323
ОСТА-350	65	350	50—185 (150—445)	220/380	30	70/55	20	0,88	0,7	810×450	710	200
ТД-500	60	500	90—650	380	30	30—76	32	0,87	0,53	720×580	850	210
ТДП-1	20	160	55—175	220/380	26,4	68	11,4	0,72	0,5	435×290	535	38
ТДФ-1001	100	1000	400—1200	220/380	—	68—71	82	0,87	—	1200×830	1200	740
ТДФ-1601	100	1600	600—1800	380	—	95—105	182	0,88	—	1200×830	1200	800
СТН-450	65	450	80—800	380	30	70—90	40	0,85	—	840×420	850	320
ТСД-500-1	60	500	200—600	220/380	45	80	42	0,85	0,6	950×818	1382	420
ТСД-1000-1	60	1000	400—1200	220/380	42	71—78	75	0,87	0,6	950×818	1382	510
ТСД-2000-2	60	2000	800—2200	380	53	79	180	0,89	0,64	950×818	1382	670

Таблица 55.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Преобразователь	ПР, %	Номинальная сила тока, А	Пределы регулирования силы тока, А	Напряжение, В			Мощность генератора, кВт	Мощность двигателя, кВт	Цикл сварки, с	Габаритные размеры, мм		Масса, кг
				сети	номинальное рабочее	холостого хода				в плане	высота	
ПСО-300-3	60	315	115—315	220/380	32	90	9,6	13	300	1069×590	800	400
НД-303	60	315	100—335	220/380	32	—	10	14	—	1031×608	996	331
ПСМ-1000	100	1000	—	220/380	60	—	60	75	—	1470×865	910	1700
ПС-100-1	100	80	20—115	220/380	25	80—90	—	4	—	800×390	565	160
ПСО-500	65	500	65—500	220/380	40	27—40	—	28	—	1075×650	1085	540
ПСУ-500-2	60	500	60—500	220/380	16—40	—	20	30	—	1075×1085	650	545
ПС-1000	100	1000	300—1000	220/380	—	45	45	55	—	1465×770	910	1600
ПСГ-500-1	60	500	60—500	220/380	40	16—40	20	30	600	1050×590	870	460

Таблица 55.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ

Агрегат	Генератор	ПР, %	Номинальная сила тока, А	Пределы регулирования силы тока, А	Номинальное напряжение, В	Двигатель		Габаритные размеры, мм		Масса, кг	Расход топлива, л/с	Напряжение, В
						тип	мощность, кВт	в плане	высота			
АСБ-120	ГСО-120-2	65/100	120/100	30—120	25	УД-2	7,4	1330×645	1035	300	0,0015 (бензин)	—
АСБ-300М	ГСО-300М	60	300	100—300	32	ГАЗ	15	1660×1095	890	565	0,003 (бензин)	—
АСД-3-1	СГП-3-VIII	65/100	500/400	120—600	40	ЯАЗ	15/12	2820×1100	1860	2500	0,005 (дизельное)	—
САМ-250М	СМГ-2М-IV	65/100	300/250	70—340	30	ПН-100	14,25	1605×550	915	850	—	220 (постоянное)
САМ-250-1									930	825	—	220 (постоянное)
САМ-400	СГП-3-V	65/100	500/400	120—600	40	МАФ82-73/4	32	1740×650	920	1450	—	380 (переменное)
САМ-400-1						ПН-290	42	1977×650	940	1600	—	220 (постоянное)
АДБ-306	ГСО-300-5	60	315	115—315	32	320-01	30	1915×895	1250	650	0,006 (бензин)	—
АДД-304	ГД-307	60	250	100—250	30	1Р2-10	13	1820×930	1450	850	0,002 (дизельное)	—
АДД-305	ГД-310	60	315	60—350	32,6	Д-37Е	30	1915×895	1140	900	0,01 (дизельное)	—
АСДП-500	СГП-3-VIII	65	500	120—500	40	ЯАЗМ-204Г	55	5380×1930	2600	5000	0,02 (дизельное)	—
АСДП-500Г-3М	ГСМ-500	60/100	600/500	—	55	ЯАЗМ-204Г	55	6400×2500	2800	5000	0,025 (дизельное)	—

Таблица 55.6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

Выпрямитель	ПР, %	Номинальная сила сварочного тока, А	Пределы регулирования силы тока, А	Напряжение, В			Потребляемая мощность, кВ·А	КПД	cos φ	Габаритные размеры, мм		Масса, кг
				сети	номинальное	холостого хода				в плане	высота	
ВД-101	60	125	20—125	220/380	25	65—68	9	0,62	0,53	1200×800	850	170
ВД-301	60	300	45—300	220/380	32	65—68	21	0,72	0,58	1200×800	850	230
ВД-303	60	300	50—300	220/380	32	75—83	21	—	—	1200×800	850	270
ВДГ-301	60	300	40—300	380	30	—	—	0,72	0,88	960×700	775	210
ВДУ-504	60	500	70—500	220/380	50	72—78	40	0,88	—	1275×816	940	380
ВДМ-1601	100	1600	—	380	60	70	122	0,89	0,89	1035×820	1630	750
ВДМ-3001	100	3000	—	380	60	70	230	0,89	0,89	2175×835	1630	1750
ВКСМ-1000-1-1	60	1000	113—315 (одного поста)	220/380	60	—	74	0,9	0,9	1055×820	1500	500
ВКС-500-1	60	600	80—550	380	40	78	—	0,74	0,65	870×650	1215	385
ИДГМ-1001	100	1000	100—200	380	26/40	—	—	—	0,97	1035×820	1630	1220
ИДГМ-1601	100	1600	180—300	380	26/40	—	—	—	0,73	1035×820	1630	1220

Полуавтомат для сварки Т-образных соединений СТД-131 (рис. 55.1) предназначен для сварки водогазопроводных труб в среде углекислого газа (двуокиси углерода).

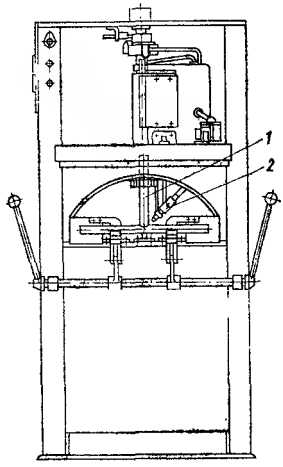


Рис. 55.1. Полуавтомат для сварки Т-образных соединений СТД-131

1 — свариваемый узел; *2* — сварочная горелка

Рис. 55.2. Полуавтомат для двусторонней сварки радиаторного узла СТД-557

1 — свариваемый узел; *2* — сварочные горелки

Техническая характеристика

Диаметр свариваемых труб $D_у$, мм	15; 20
Минимальная длина поперечной трубы, мм	200
Длина вертикальной трубы, мм	180—800
Тип сварочного оборудования	полуавтомат А-547У с выпрямителем ВС-300
Число полуавтоматов	1
Скорость подачи электродной проволоки, мм/с, при диаметре ролика 18 мм	4,2—6
Потребляемая мощность, кВт	12
Расход углекислого газа (двуокиси углерода), л/с	0,1—0,13
Габаритные размеры, мм:	
в плане	715×940
высота	1500
Масса, кг	520

Полуавтомат для двусторонней сварки радиаторного узла СТД-557 (рис. 55.2) предназначен для одновременной приварки верхней и нижней подводок к перемычке в среде углекислого газа (двуокиси углерода).

Техническая характеристика

Диаметр подводки $D_у$, мм	20
Длина подводки, мм	110; 350; 680
Диаметр перемычки $D_у$, мм	15
Длина перемычки, мм	480—0,6
Частота вращения изделия, об/мин	2—4
Тип сварочного оборудования	полуавтомат А-547У с выпрямителем ВС-300
Число полуавтоматов	2
Скорость подачи электродной проволоки, мм/с, при диаметре ролика 18 мм	4,2—6,0
Расход углекислого газа (двуокиси углерода), л/с	0,2—0,26
Потребляемая мощность, кВт	23
Габаритные размеры, мм:	
в плане	2400×1520
высота	1220
Масса, кг	1150

Таблица 55.7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ПОЛУАВТОМАТОВ

Технические данные	ПДГ-301—ПДГ-304	ПДГ-305, ПДГ-306	ПДГ-502—ПДГ-505	ПДПГ-500	ПГШ-4М	А-1230М (монтажный)
Толщина свариваемого металла, мм:						
протяжным швом встык	≥1	>1	>1	>2	>2	1—3
внахлестку точками	2+2	—	—	—	—	—
Номинальная сила сварочного тока при $ПР$=60 %, А	315	315	500	500	500	315
Пределы регулирования силы сварочного тока, А	60—300	60—315	100—500	60—500	100—500	60—315
Скорость подачи электродной проволоки, м/с	0,05—0,2	0,033	0,33	0,04—0,2	До 0,25	0,04—0,2
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8—2	0,8—1,4	1,6—2	0,8—2	1,2—2	0,8—1,2
Длина шланга сварочной горелки, м	3 (1)	3	3	—	3	—
Напряжение питающей сети, В	220/380	380	380	220/380	220/380	380
Расход углекислого газа (двуокиси углерода), л/с	0,2—0,3	0,2	0,4	0,2—4	0,2—4	0,2
Потребляемая мощность, кВт	12	16	28	28	28	10
Габаритные размеры, мм:						
механизма подачи:						
в плане	450×275; 380×330	362×284	470×296; 904×660	350×425	—	364×290
высота	240; 100	153	260; 434	625	—	130
шкафа управления:						
в плане	500×500	500×460	560×460	700—550	—	—
высота	500	770	770	460	—	—
Масса, кг:						
механизма подачи	8	12,5	27,5	10,4	—	10
шкафа управления	30	74	74	80	—	—
сварочной проволоки	4	До 20	До 100	8	—	4

Таблица 55.8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ПОЛУАВТОМАТОВ

Технические данные	А547Р	А547У	А765	А537	А1503П	А1197П
Толщина свариваемого металла, мм	1—3	1—3	2—6	2—6	3—20	3—10
Номинальная сила сварочного тока при $ПР=60$ %, А	200	300	450*	500	630	500
Пределы регулирования силы сварочного тока, А	50—200	60—300	—	100—500	160—630	100—500
Скорость подачи электродной проволоки, м/с	0,03—0,09	0,03—0,09	0,02—0,2	0,02—0,2	0,033—0,21	0,025—0,25
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8—1	0,8—1,2	1,6—3,5**	1,6—2	1,6—3,5**	1,6—3,5**
Длина шланга сварочной горелки, м	1,5	2,5	3,5	—	3,7	3,7
Напряжение питающей сети, В	380	380	220/380	380	380	220/380
Расход углекислого газа (двуокиси углерода)	0,1—0,13	0,1—0,13	0,1—0,2	0,1—0,2	0,2—0,3	0,2—0,25
Потребляемая мощность, кВт	12	12	16	20	38	20
Габаритные размеры, мм:						
механизма подачи:						
в плане	350×118	350×118	320×170	405×330	862×500	550×360
высота	245	245	240	432	410	200
шкафа управления:						
в плане	385×85	385×85	360×190	415×310	842×500	560×360
высота	245	245	350	390	886	500
Масса, кг:						
механизма подачи	6	6	16,5	21	—	23
шкафа управления	5,5	5,5	23	30	—	70
сварочной проволоки	4	4	25	—	—	—

* Сварка постоянным и переменным током.
** Сплошная проволока 1,6—2 мм, порошковая 2—3,5 мм.

Таблица 55.9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ АВТОМАТОВ

Технические данные	АДПГ-500	АДСП-2	АДК-500	АДФГ-501
Толщина свариваемого металла, мм	>1	>2	>2	>2
Номинальная сила сварочного тока при *ПР*=60 %, А	500	400	500	500
Пределы регулирования силы сварочного тока, А	60—500	—	—	—
Скорость подачи электродной проволоки, м/с	0,04—0,2	0,03—0,2	0,04—0,2	0,025—0,3
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8—2	1—2,5	1,6—2	1—2*
Скорость сварки, м/с	0,004—0,02	0,003—0,02	0,006—0,02	0,006—0,02
Положение шва	Нижнее	Любое	Кольцевой нижний**	Кольцевой нижний**
Напряжение питающей сети, В	220/380	220/380	220/380	220/380
Расход углекислого газа (двуокиси углерода), л/с	0,2—4	0,1—3	0,1—3	0,1—3***
Расход охлаждающей воды, л/с	0,03—0,4	До 1	До 1	До 1
Потребляемая мощность, кВт	30	—	30	40
Габаритные размеры, мм:				
сварочного трактора:				
в плане	570×265	560×600	—	—
высота	425	480	—	—
шкафа управления:				
в плане	640×415	730×515	—	—
высота	762	1050	—	—
Масса, кг:				
сварочного трактора	22	63	—	—
шкафа управления	85	52	—	—
Габаритные размеры установки, мм:				
в плане	—	—	1850×900	1400×850
высота	—	—	1600	1300
Масса установки, кг	—	—	590	450

* Для сварки под флюсом применяют проволоку диаметром 1,6—2 мм, для сварки в среде углекислого газа (двуокиси углерода) — диаметром 1—2 мм.

** При любом положении поворотного стола.

*** Объем бункера для флюса 0,0025 м³.

Таблица 55.10. ВЫБОР СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ

Сила сварочного тока, А	Тип головки	Охлаждение
150	ГДП-5	Газовое
500	ГДП-6	Водяное
160	ГДПГ-101	Газовое
315	ГДПГ-301	»
500	ГДПГ-501	Водяное

Установка УДК-204 предназначена для дугоконтактной сварки неповоротных стыков водогазопроводных труб.

Техническая характеристика

Диаметр свариваемых труб $D_у$, мм	15; 20
Номинальная сила сварочного тока А	260
Сварочный ток	постоянный
Продолжительность сварки, с	3
Механизм зажатия	ручной
Механизм осадки	пневматический
Усилие осадки, кН	18
Масса сварочной головки, кг	8,5

55.3. Выбор сечения проводов для подключения источников сварочного тока к сети

Таблица 55.11. ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПОДВОДЯЩИХ ПРОВОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА

Мощность, потребляемая источником тока, кВт	Напряжение питающей сети, В			
	220		380	
	Сечение подводящих проводов, мм²			
	медных	алюминиевых	медных	алюминиевых
10—15	10	16	4	6
15—25	16	25	10	16
25—30	35	50	16	25
30—35	50	70	25	35
До 80	120	150	50	70

55.4. Выбор сечения сварочных проводов к электрододержателю

Таблица 55.12. ВЫБОР СЕЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОВОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИЛЫ СВАРОЧНОГО ТОКА

Сила сварочного тока, А	Сечение провода, мм²	
	одинарного	двойного
200	25	—
300	50	2×16
450	70	2×25
600	95	2×35

Примечание. Длина проводов не более 1,5 м.

Таблица 55.13. ВЫБОР СВЕТОФИЛЬТРОВ ДЛЯ СВАРЩИКОВ

Обозначение	Номер	Сила сварочного тока, А
Э-1	9	30—75
Э-2	10	75—200
Э-3	11	200—400
Э-4	12	>400
Э-5	13	>400*

* Сварка открытой дугой в среде защитных газов.

Таблица 55.14. ВЫБОР СВЕТОФИЛЬТРОВ ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ

Обозначение	Номер	Применение
В-1	2; 4	При электросварке в цехах
В-2	3	То же
В-3	4	При газосварке и электросварке на открытых площадках

55.5. Сварочный материал для различных видов сварки санитарно-технических заготовок

Таблица 55.15. ВЫБОР СВАРОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА СВАРКИ

Вид сварки	Сварочный материал	ГОСТ или ТУ
Ручная электродуговая сварка металлическим электродом, постоянным и переменным током	Электроды качественные Э42 марок ОМА-2; ОММ-5; ОЗЦ-1; ОЗС-1—ОЗС-4; АН-1; МР-3; МР-5; КПЗ-42	ГОСТ 9466—75

Продолжение табл. 55.15

Вид сварки	Сварочный материал	ГОСТ или ТУ
Полуавтоматическая и автоматическая сварка проволокой:		
сплошной	Св-08ГС, Св-08Г2С; Св-0810ГС; Св-08ХГ2С; Св-08ХГСМА; Св-10ХГ2СМА; Св-08ХГСМФА	ГОСТ 2246—70
порошковой	ПП-АН-3; ПП-ДСК; ЭПС-15	ТУ завода-изготовителя
В среде углекислого газа (двуокиси углерода)	Двуокись углерода жидкая	ГОСТ 8050—76
Под слоем флюса	Флюс марок АН-348АМ; ОСЦ-45	ГОСТ 9087—81

55.6. Установка для воздушно-плазменной резки

Установка АПР-401 предназначена для резки труб большого диаметра.

Техническая характеристика

Максимальная толщина разрезаемого металла, мм	30
Напряжение питающей сети, В	380
Мощность установки кВ·А	120
Номинальная сила сварочного тока при *ПР*=100 %, А	315/500
Напряжение холостого хода, В	400/200
Скорость резки, м/с	0,002—0,08
Расход воздуха при горении дуги, л/с	0,3—0,9
Давление воздуха при резке, МПа	0,25—0,35
Расход, л/с:	
аргона	0,09—1,1
углекислого газа (двуокиси углерода)	0,55—0,9
Габаритные размеры, мм:	
источника питания:	
в плане	2000×1010
высота	2264
трактора:	
в плане	5600×660
высота	475
Масса, кг:	
источника питания	3200
трактора (без плазмотрона и шлангов)	60

55.7. Оборудование для газоплазменной сварки и резки

55.16. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК

Технические данные	«Уфа»	ГЗМ-2-62	ГЗУ-2-62	ГЗМ-1-62	ГЗУ-1-62
Толщина свариваемого металла, мм	0,5—5,0	0,2—5,0	0,5—6,0	0,5—4,0	До 5
Рабочее давление кислорода, МПа	0,2—0,5	0,05—0,4	0,1—0,4	0,05—0,4	0,1—0,4
Минимальное рабочее давление горючего газа, МПа	0,002—0,005	0,001	0,001	0,001	0,001
Расход кислорода, л/с	—	0,85—14	1,75—95	0,85—14	1,75—95
Расход газа, л/с	—	0,25—4	0,5—30	0,25—4	0,5—30
Номера наконечников	1—3	0—3	1—7	0—3	1—7
Габаритные размеры, мм	274×145	485×150	650×180	445×120	605×120
Масса, кг	0,3	0,65	1,2	0,6	1,0

Таблица 55.17. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗАКОВ ДЛЯ РУЧНОЙ ГАЗОВОЙ РЕЗКИ

Технические данные	РГС-53	РГМ-53
Толщина разрезаемого металла, мм	5—50	5—30
Рабочее давление кислорода, МПа	0,3—0,7	0,3—0,6
Расход кислорода, л/с	0,7—2,4	0,7—1,45
Расход ацетилена, л/с	0,1—0,17	0,1—0,15
Длина, мм	260	255
Масса, кг	0,5	0,47

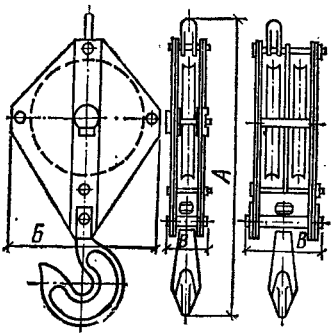
Таблица 55.18. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЮЧИХ ГАЗОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ГАЗОПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ И СВАРКИ

Газ	Удельный вес, Н/м³	Удельная объемная теплота, Дж/м³	Удельное количество теплоты, Дж/кг	Температура пламени, °С	Расход кислорода, м³/м³ газа	
					для резки	для сварки
Ацетилен	11,7	56 500	48 000	3100	2,5	1—1,1
Пропан	20	88 000	46 000	2050	5,0	2—2,5
Бутан	27	123 000	46 000	2050	6,5	2,5—3,0

ГЛАВА 56. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ

56.1. Блоки, коуши и обоймы

Таблица 56.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОНТАЖНЫХ БЛОКОВ



Грузоподъемность, т	Число роликов	Диаметр, мм		Габаритные размеры			Масса, кг
		ролика	каната (максимальная)	А	Б	В	
3	1	225	17,5	680	245	100	23
4		250	19,5	770	270	105	29
5		275	19,5	825	295	115	35
6		300	22	895	320	128	45
8		325	24	965	345	135	61
10		352	26	1060	370	150	77
15		400	30,5	1195	420	198	112
3	2	225	15,5	680	245	108	35
4		250	17,5	800	270	110	47
5		275	19,5	830	295	118	56
6		300	22	895	320	136	73
8		325	22	965	345	145	88
10		359	24	1060	370	160	120
15		400	26	1190	420	180	172

Таблица 56.2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БЛОКОВ ОТВОДНЫХ

Грузоподъемность, т	Диаметр, мм		Размеры, мм			Масса, кг
	ролика	каната	высота	ширина	толщина	
3	140/175	15,5	464	190	100	10,2
5	185/215	17,5	580	245	120	20,0

Усилие P, кН, действующее на отводной блок, определяется по формуле

$$P = Sk,$$

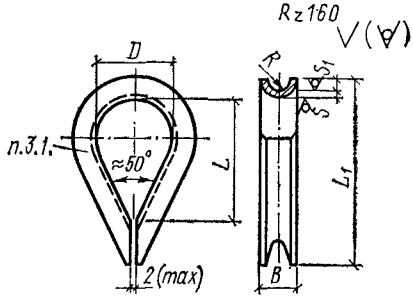
где S — усилие, действующее на канат, проходящий через ролик блока, кН; k — коэффициент, зависящий от угла охвата канатом ролика блока α:

α, град	0	30	45	60	90	120
k	2,0	1,9	1,8	1,7	1,4	1,0

Таблица 56.3. УСИЛИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОТВОДНЫЕ БЛОКИ

Усилие, действующее на канат, кН (кгс)	Усилие на отводной блок, кН (кгс), при угле между ветвями канатов α, град				
	0	30	45	60	90
5 (500)	10 (1000)	9,7 (970)	9,2 (920)	8,6 (860)	7 (700)
10 (1000)	20 (2000)	19,4 (1940)	18,4 (1840)	17,2 (1720)	14 (1400)
15 (1500)	30 (3000)	29,1 (2910)	27,6 (2760)	25,8 (2580)	21 (2100)
20 (2000)	40 (4000)	39,8 (3980)	36,8 (3680)	34,4 (3440)	28 (2800)
25 (2500)	50 (5000)	48,5 (4850)	46,0 (4600)	43,0 (4300)	35 (3500)
30 (3000)	60 (6000)	58,2 (5820)	55,2 (5520)	51,6 (5160)	42 (4200)
35 (3500)	70 (7000)	67,9 (6790)	64,4 (6440)	60,2 (6020)	49 (4000)
40 (4000)	80 (8000)	77,6 (7760)	73,6 (7360)	68,8 (6880)	56 (5600)
45 (4500)	90 (9000)	87,3 (8730)	82,8 (8280)	77,4 (7740)	63 (6300)
50 (5000)	100 (10 000)	97,0 (9700)	92,0 (9200)	86,0 (8600)	70 (7000)

Таблица 56.4. РАЗМЕРЫ, мм, И МАССА КОУШЕЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

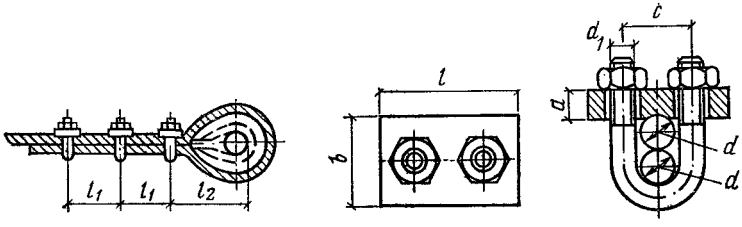


Диаметр каната, мм	D	B	L	L_1	R	S	S_1	Масса, кг
2,0—2,5	10	5	16	24	1,5	1,0	1,5	0,002
2,5—3,5	12	7	20	32	2,0	1,5	2,5	0,008
3,5—4,6	15	10	24	40	3,0	2,0	4,0	0,016
4,6—5,7	20	11	33	50	3,5	2,0	4,0	0,025
5,7—7,0	25	12	41	62	4,0	2,0	5,0	0,035
7,0—8,6	30	14	50	74	5,0	2,0	6,0	0,058

Продолжение табл. 56.4

Диаметр каната, мм	D	B	L	L_1	R	S	S_1	Масса, кг
8,0—10,2	34	18	56	84	6,0	3,0	7,0	0,110
10,2—12,5	40	20	65	100	7,0	3,0	9,0	0,150
12,5—15,5	45	24	74	115	9,0	3,0	11,0	0,200
15,5—18,5	56	28	92	144	10,0	4,0	13,0	0,400
18,5—22	63	32	104	160	12,0	4,0	16,0	0,550
22—25,5	75	38	125	190	14,0	5,0	19,0	0,970

Таблица 56.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПЛАСТИНЧАТЫХ ЗАЖИМОВ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

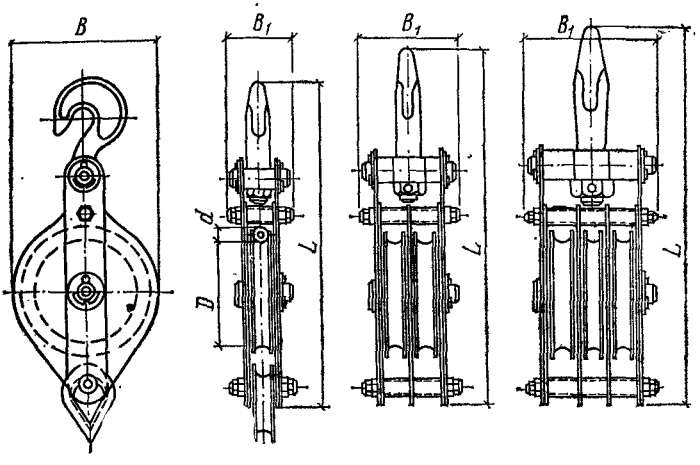


Размеры, мм								Масса, кг	Число сжимов на одно соединение
диаметр каната d	a	b	d_1	c	l	l_1	l_2		
8,7	10	25	M10	22	45	70	80	0,18	3
12,5	12	34	M10	24	54	80	105	0,26	3
15,5	14	40	M12	31	65	100	130	0,43	3
17,5	16	45	M16	35	75	120	145	0,7	3
19,5	16	52	M16	37	80	120	160	0,85	4
22,0	16	52	M16	40	85	140	175	0,9	4
24,0	20	60	M20	45	92	150	195	1,45	5

Примечания: 1. Расстояние от последнего зажима до короткого конца каната такое же, как между сжимами.

2. Зажимы следует затягивать так, чтобы канат был обжат примерно на $^1/_3$ его диаметра.

Таблица 56.6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БЛОЧНЫХ ПОЛИСПАСТНЫХ ОБОЙМ ДЛЯ ПЕНЬКОВЫХ КАНАТОВ



Диаметр каната d, мм	Число блоков в обойме	Грузоподъемность, т		Номинальные размеры, мм				Масса, кг
		обоймы	крюка	L	B	B_1	D	
14,3	1	0,1*/0,25	0,5	340	125	65	90	2,5
	2	0,5	1	385		100		4,6
	3	0,75	1	385		135		5,8
19,1	1	0,25*/0,5	1	425	165	85	115	4,9
	2	0,75	1	425		130		7,2
	3	1,5	2	465		180		11,5
28,7	1	0,5*/1	2	560	240	105	170	11
	2	2	3	600		165		20
	3	3	5	670		225		33,2

Продолжение табл. 56.6

Диаметр каната d, мм	Число блоков в обойме	Грузоподъемность, т		Номинальные размеры, мм				Масса, кг
		обоймы	крюка	L	B	B_1	D	
36,6	1	$\frac{1*}{2}$	3	705	310	130	220	19
	2	3	5	775		195		34
	3	5	7,5	820		270		54

Примечания: 1. Обоймы применяют для составления полиспастов с ручным приводом.

2. Звездочкой отмечена грузоподъемность одноблочных обойм при одной рабочей ветви.

3. Диаметр барабана или блока, на который навивается канат (трос), должен быть не менее 18 диаметров каната.

56.2. Мачты для подъема грузов

Таблица 56.7. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБЧАТЫХ МАЧТ

Грузоподъемность мачты, т	Размеры труб, мм, при высоте мачты, м	
	8	10
3	152×6	152×6
5	219×8	273×8

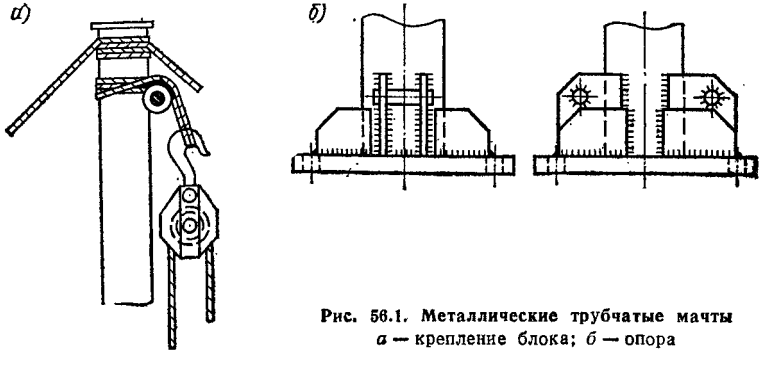


Рис. 56.1. Металлические трубчатые мачты
а — крепление блока; *б* — опора

Полиспаст или блок подвешивают к мачте с помощью поперечины, расчалки крепят к верхней части мачты (рис. 56.1, *а*), мачта опирается на стальную опору (рис. 56.1, *б*).

Разборные трубчатые мачты собирают из отдельных секций (рис. 56.2).

Секции мачты собирают на фланцах болтами. На всех болтах должны быть установлены контргайки.

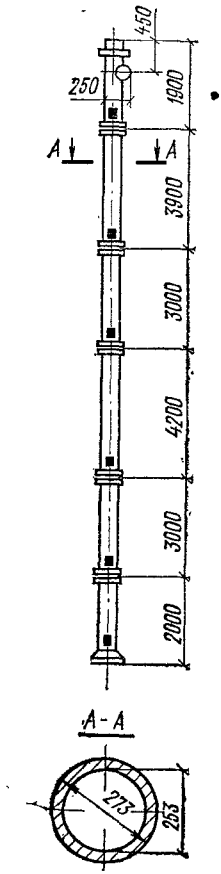


Рис. 56.2. Разборная трубчатая мачта

Таблица 56.8. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЕРЕВЯННЫХ МОНТАЖНЫХ МАЧТ

Грузоподъемность, т	Высота мачты, м	Диаметр мачты в верхнем отрубе, см	Диаметр каната, мм		Кратность подъемного полиспаста	Тяговое усилие лебедки, кН (тс)
			вантового	подъемного		
3	6	18	15,5	11,5	4	10 (1)
	8	20				
	11	22				
	13	22				
	15	24				
5	6	24	20	15,5	4	15 (1,5)
	8	24				
	11	26				
	13	26				
	15	27				
10	6	28	21,5	17,0	4	30 (3)
	8	30				
	11	30				
	13	31				

Примечание. Расчалки монтажных мачт крепят под углом не более 45°.

Допускаемое разрывное усилие $p_{разр}$, МПа, каната (троса) определяется по формуле

$$p_{разр} \leqslant 3{,}5Q_р,$$

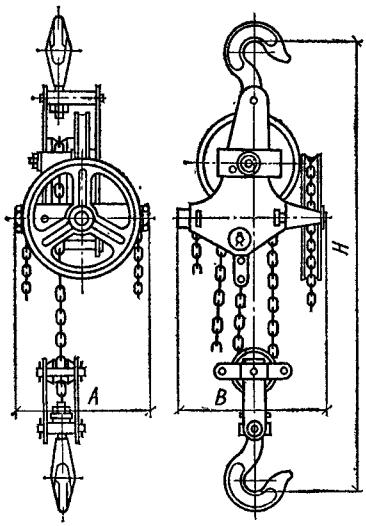
где $Q_р$ — действующее на расчалку растягивающее усилие, МПа; 3,5 — коэффициент запаса.

Диаметр троса подбирают по таблицам аналогично подбору канатов для подъема грузов.

Грузоподъемность соответствует наклону (вылету) мачты, равному 0,1 H, где H — высота мачты. При подъеме груза с оттяжкой грузоподъемность мачты снижается на 20 %.

56.3. Тали

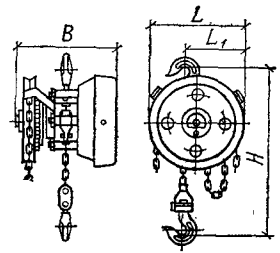
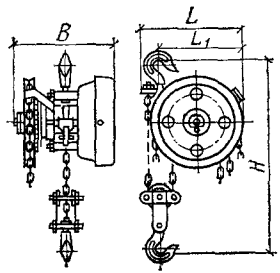
Таблица 56.9. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РУЧНЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ ТАЛЕЙ



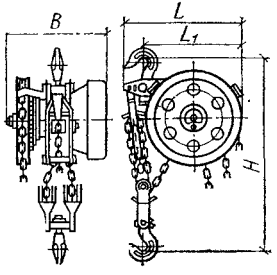
Грузоподъемность, т	Скорость подъема груза, м/мин	Тяговое усилие на цепи механизма подъема, Н (кгс)	Размеры, мм (не более)			Масса, кг (не более), с цепями	
			H в стянутом виде	A	B	сварными	пластинчатыми
1	0,6	350 (35)	610	270	290	40	45
3	0,33	650 (65)	960	370	360	80	90
5	0,23	750 (75)	1180	480	460	145	180
10	0,12	750 (75)	1610	670	670	—	410

Примечание. Масса указана для талей с цепями, длина которых обеспечивает подъем грузов на высоту 3 м.

Таблица 56.10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТАЛЕЙ ШЕСТЕРЕННЫХ

Тип тали	Схема	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	H	B	L	L_1	Тяговое усилие на цепи механизма подъема (не более)		Масса, кг
				мм (не более)				Н	кгс	
1		0,25	3; 6; 9; 12	280	160	150	100	250	25	15
		0,5		320	180	210	130	320	32	20
		1,0		360	220	250	170	320	32	30
		2,0		470	250	280	190	500	50	50
2		3,2		680	250	330	250	500	50	70
		5,0		800	280	350	250	500	50	125

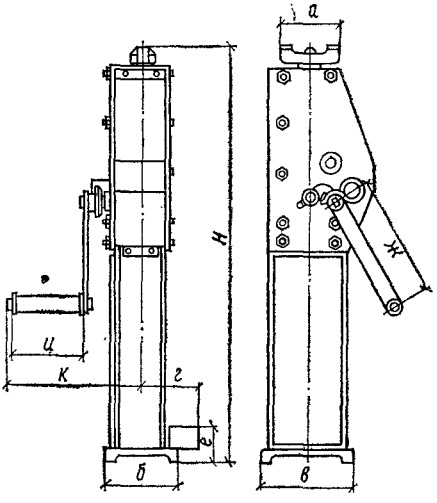
Продолжение табл. 56.10

Тип тали	Схема	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	H	B	L	L_1	Тяговое усилие на цепи механизма подъема (не более)		Масса, кг
				мм (не более)				Н	кгс	
3		8,0	3; 6; 9; 12	1000	280	530	370	500	50	170

Примечания: 1. Приведена масса талей со сварными цепями длиной, обеспечивающей высоту подъема 3 м.
2. Тали типа 1 имеют одну ветвь грузовой цепи; типа 2 — две ветви; типа 3 — четыре ветви.

56.4. Домкраты

Таблица 56.11. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ РЕЕЧНЫХ СТАЛЬНЫХ ДОМКРАТОВ



№ домкрата	Грузоподъемность, т	Усилие на рукоятку, Н	Размеры, мм											Масса, кг
			Н		а	б	в	г	е	ж	и	к		
			макс.	мин.										
1	3	220 (22)	1100	710	120	90	150	76,5	60	175	150	256		27
2	5	250 (25)	1224	724	140	80	180	76,3	67	200	200	300		50
3	5	—	1220	850	120	150	190	107,3	70	250	150	278,5		31,6

Таблица 56.12. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ВИНТОВЫХ СТАЛЬНЫХ ДОМКРАТОВ (рис. 56.3)

Тип домкрата	Грузоподъемность, т	Высота, мм		Масса, кг
		подъема груза	домкрата в опущенном состоянии	
БО-3	3	130	300	6,2
БО-5	5	300	510	17
БТ-5	5	300	510	21
БТ-10	10	330	595	37
БТ.15	15	350	610	48
ПС-20	20	290	670	92

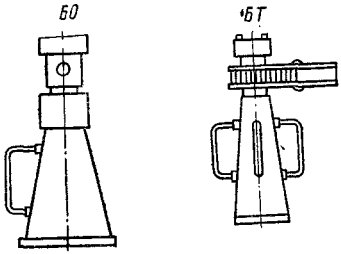


Рис. 56.3. Домкраты винтовые

56.5. Лебедки

Таблица 56.13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕБЕДОК РУЧНЫХ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ (ПО ГОСТ 7014—74)

Тип лебедки	Тяговое усилие на последнем слое навивки каната, кН (тс)	Расчетный диаметр каната, мм	Канатоемкость, м	Число рукояток	Размер рукояток, мм (не более)	Число скоростей	Габаритные размеры (без рукояток), мм			Масса лебедки, кг (не более)
							длина	ширина	высота	
ЛР-1,25	12,5 (1,25)	11	100	2	400	2	600	700	800	180
ЛР-3,2	32 (3,2)	16,5	100	2	400	2	780	750	1000	320
ЛР-5	50 (5)	21	150	2	400	2	970	950	1020	520
ЛР-8	80 (8)	27,5	200	2	400	2	1370	1150	1220	1000

Примечания: 1. По требованию потребителя можно изготовлять лебедки с увеличенной канатоемкостью.

2. Усилие на рукоятке должно быть не более 120 Н во всех случаях, за исключением кратковременной работы, когда усилие может составлять 200 Н (20 кгс).

Таблица 56.14. ПОТРЕБНОСТЬ В РАБОЧИХ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РУЧНЫХ ЛЕБЕДОК

Тяговое усилие лебедки, кН (тс)	Число рабочих при подъеме груза наибольшей массы
12,5 (1,25)	2
32 (3,2)	4
50 (5)	4
80 (8)	4

Таблица 56.15. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕВЕРСИВНЫХ ОДНОБАРАБАННЫХ ЛЕБЕДОК (ПО ГОСТ 2914—80) (СОКРАЩЕННЫЙ СОРТАМЕНТ)

Тяговое усилие на барабане, кН (тс)	Скорость навивки каната на первом слое, м/с	Расчетная канатоемкость барабана, м (при многослойной навивке)	Рекомендуемый диаметр каната, мм	Габаритные размеры лебедок, мм (не более)			Масса лебедки с пусковой аппаратурой без каната, кг (не более)
				длина	ширина	высота	
3,2 (0,32)	0,5—1	80	6,8	900*/1300*	1000/1000*	1000	270
5 (0,5)	0,4—0,6	80	7,7	900/1300*	1000/1000*	1000	270
12,5 (1,25)	0,4—0,6	80	11,5	1100/1600*	1200/1200*	1000	500
32 (3,2)	0,4—0,6	300	18,5	2000/2500*	1900/1700*	1300	2300
50 (5)	0,2—0,6	250	22	2000/2500*	1900/1700*	1300	2300
80 (8)	0,05—0,15	350	28	1600	2200	1400	2600
125 (12,5)	0,05—0,15	800	34	2300	2800	1900	5650

* Размеры относятся к лебедкам при соосной компоновке узлов.

56.6. Треноги и козлы

Треноги применяют для подвески талей и блоков при подъеме грузов на небольшую высоту. Треноги обычно изготовляют высотой до 4 м; к их вершине прикрепляют таль грузоподъемностью до 3 т. Треноги изготовляют из стальных труб (рис. 56.4) или из сосновых бревен диаметром 15—20 см. Наверху ноги соединяют болтом или оконцевателем специальной конструкции с серьгой для подвешивания тали. В нижней части ног во избежание их скольжения должны быть наконечники или тяги с крюками и петлями, связывающие их.

Козлы применяют для подвески талей и блоков при подъеме грузов и деталей машин на небольшую высоту. Изготовляют их обычно из бревен длиной 4 м; для жесткости бревна расшивают досками. Сечение верхней балки козел принимается в зависимости от массы груза (с коэффициентом, учитывающим дополнительные усилия при подъеме груза блоком, талью или полиспастом), длины

балки между опорами, материала балки, а также формы ее поперечного сечения.

При рыхлом грунте основания под стойки козел и треног необходимо подкладывать подкладки из досок, брусьев и т. п.

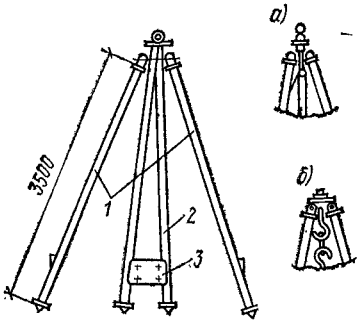


Рис. 56.4. Трезога из стальных труб для подъема с помощью ручной лебедки (а) и тали (б)

1 — одинарные ноги; *2* — сдвоенная нога; *3* — площадка для крепления ручной лебедки грузоподъемностью 0,5 т

Таблица 56.16. РАЗМЕРЫ ДЕТАЛЕЙ КОЗЕЛ

Грузоподъемность талей, т	Диаметр, см		Размеры раскосов, см
	стоек	верхнего поперечного бревна	
1	12	15	10×4
3	15	25	15×5
5	20	25	20×6

56.7. Стойки и балки

Таблица 56.17. ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА СООСНЫЕ СТОЙКИ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ СЖАТИИ

Стойка	Сечение или диаметр, см	Нагрузка *P*, кН (кгс), при длине (высоте) стойки, м			
		2	3	4	5
Квадратного сечения	10×10	21 (2100)	9,2 (920)	5,2 (520)	—
	15×15	105 (10500)	47 (4700)	26,5 (2650)	17 (1700)
	20×20	240 (24000)	150 (15000)	83 (8300)	53 (5300)
	25×25	370 (37000)	260 (26000)	200 (20000)	130 (13000)
Круглого сечения	10	12 (1200)	5,4 (540)	3,4 (340)	—
	15	67 (6700)	27,5 (2750)	15,5 (1550)	10 (1000)
	20	130 (1300)	87 (8700)	49 (4900)	31,5 (3150)
	25	290 (2900)	210 (21000)	120 (12000)	76 (7600)

Таблица 56.18. ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ДЕРЕВЯННЫЕ (СОСНЫЕ) БАЛКИ ПРИ ИЗГИБЕ

Сечение балки, см	Нагрузка *P*, кН (кгс), при расстоянии между центрами опор, м			
	2	3	4	5
10×10	3,3 (330)	2,2 (2200)	1,7 (170)	1,3 (130)
15×15	11,2 (1120)	7,5 (750)	5,6 (560)	4,5 (450)
20×20	26,7 (2670)	17,5 (1750)	13,0 (1300)	10,5 (1050)
25×25	52,0 (5200)	35,0 (3500)	26,0 (2600)	21,0 (2100)

56.8. Погрузчики и краны

Таблица 56.19. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПОГРУЗЧИКОВ*

Модель погрузчика	Грузоподъемность, т	Наибольшая высота подъема груза, мм		Двигатель		Габаритные размеры, мм			Масса, кг
		на вилках	крюком	тип	мощность, кВт	длина	ширина	высота	
Автопогрузчики									
4043*	3	4000	4000	ГАЗ-51	51,5	4712	2100	3200	4760
4045*	5	5150	5150	ГАЗ-51	51,5	5022	2250	3260	5650
Погрузчики аккумуляторные									
4004	0,75	1600	—	Аккумуляторная батарея		2400	910	1445	1740
4004А	0,75	2800	—			2400	910	1910	1800
0,2	1,5	4000	—			2970	1000	2100	2800
0,4	1,5	2750	—			2970	1000	1480	2650

* Все погрузчики предназначены для работы на площадках с твердым покрытием.

** Для погрузчиков 4043 и 4045 указана их длина с вилками, а высота наименьшая (с опущенными вилками).

Таблица 56.20. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

Марка крана	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т		Вылет стрелы крана, м		Наибольшая высота подъема груза, м, при вылете стрелы		Масса крана, т
		на выносных опорах	без выносных опор	наибольший	наименьший	наибольшем	наименьшем	
К-32	6,5	0,75—3	0,4—1	5,5	2,5	4,7	6,6	7,48
К-51	7,5	2—5	0,75—2	7	4,55	4,5	7	12,83
	12	1—34	0,25—1	11,5	5	5,0	11,5	12,83
К-102	10	—	3—10	10	4	5,2	9,5	27,7
	18	—	1—1,5	17	4	9,2	16,5	27,7

Продолжение табл. 56.20

Марка крана	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т		Вылет стрелы крана, м		Наибольшая высота подъема груза, м, при вылете стрелы		Масса крана, т
		на выносных опорах	без выносных опор	наибольший	наименьший	наибольшем	наименьшем	
Э-255	8	—	1,4—5	8	3	3,6	7,2	11,7
	12	—	0,8—4	11,6	3,2	4,8	10,5	11,8
	18	—	0,27—2	17	4,5	7,9	16,5	12,3
Э-258	7,5	—	1,4—5	7	3	3,4	7,2	11,5
	12	—	0,8—3	9	4	8,0	10,3	11,5
КС-2571А*	8,5 11,3	6,3 4,0	—	4	3,3	12	9,3	10,4
КС-3575*	9,5 15,0	10	—	14,6	4	16,5	10	15,8

* Краны оборудованы двухсекционными телескопическими стрелами для регулирования длины стрелы и высоты подъема крюка.

Таблица 56.21. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОВОРОТНЫХ КОНСОЛЬНЫХ КРАНОВ

Тип крана	Тип автомобиля	Наибольший вылет стрелы крана, м	Грузоподъемность при наибольшем вылете стрелы, т	Наибольшая высота подъема грузов, м	Наибольший угол поворота, град
I-4031	ГАЗ-51	3,0	0,25	5	200
II-4030	ЗИЛ-164А	3,6	0,55	6	200

Примечание. Гидравлические поворотные краны применяют для механизации погрузки и разгрузки кузовных грузовых автомашин. Кран крепится к раме шасси, для чего кузов отодвигается от кабины на 300 мм.

56.9. Испытание подъемных механизмов и канатов

Таблица 56.22. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТАНИЙ

Подъемные механизмы и канаты	Испытательная нагрузка		Продолжительность испытания, мин	Периодичность испытаний, мес
	статическая	динамическая		
Лебедки ручные и электрические; тали; блоки и полиспасты; домкраты реечные и винтовые	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	15	12
Канаты стальные, пеньковые и хлопчатобумажные; цепи; стропы и кольца	2 $P_н$	—	15	6

Примечания: 1. $P_н$ — допускаемая нагрузка на механизм.

2. Испытание винтовых и реечных домкратов необязательно. При износе винта или гайки домкрата более чем на 20 % домкратом пользоваться не разрешается.

56.10. Оснастка для работы на высоте

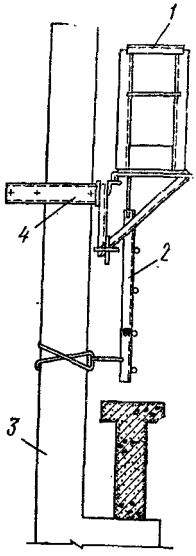


Рис. 56.5. Площадка типа П2

1 — площадка; *2* — подвесная лестница; *3* — колонна; *4* — хомут для крепления площадки к колонне

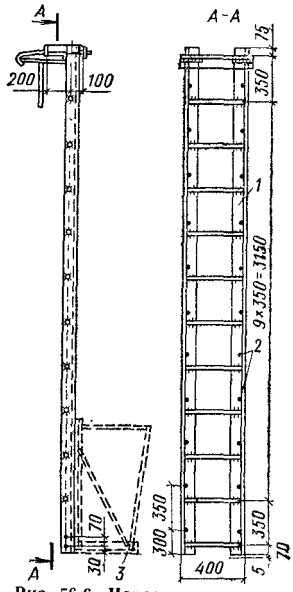


Рис. 56.6. Навесная лестница

1 — лестница; *2* — отверстия для крепления люльки; *3* — люлька навесная

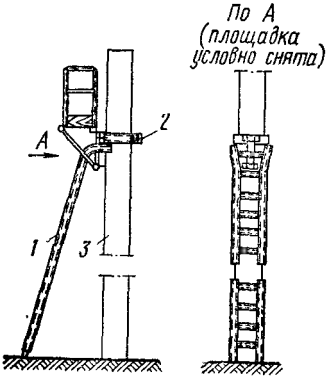


Рис. 56.7. Лестница приставная

1 — лестница; *2* — хомут для крепления площадки; *3* — колонна

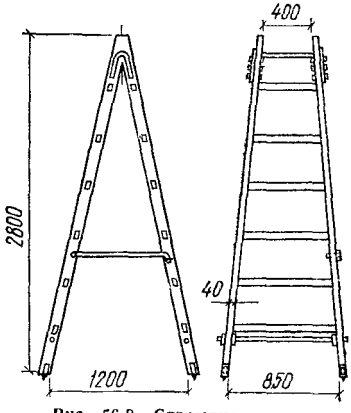


Рис. 56.8. Стремянка складная (деревянная)

Для выполнения работ по монтажу трубопроводов и оборудования санитарно-технических систем кроме подмостей и лесов можно применять инвентарные приспособления — площадки, люльки и лест-

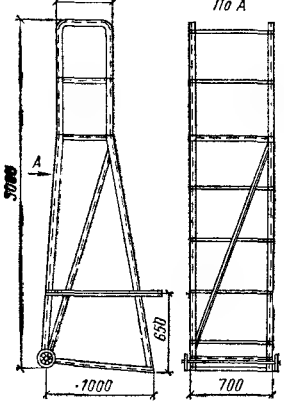
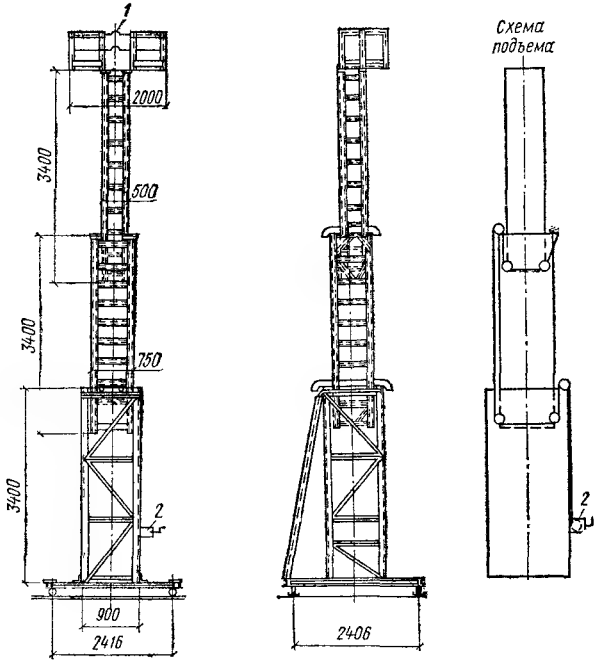


Рис. 56.9. Стремянка передвижная с площадкой

Рис. 56.10. Подмости катучие выдвижные
1 — рабочая площадка; *2* — лебедка для выдвижения секции



ницы, прикрепляемые к строительным конструкциям, а также передвижные лестницы и катучие вышки с постоянной или изменяемой высотой (выдвижные).

Таблица 56.23. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ИНВЕНТАРНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Приспособление	Способ крепления или установки	Масса, кг	Назначение
Площадка типа П2 (рис. 56.5)	Хомутом к колоннам	102	—
Навесные лестницы (рис. 56.6)	Скобами к верхней полке подкрановых путей и т. п.	38	Используется совместно с переставной люлькой
Люлька навесная	К навесной лестнице	15	Используется совместно с лестницей при работе на разных уровнях
Лестницы приставные высотой 3,8 и 4,4 м (рис. 56.7)	Прислоняют к строительным конструкциям	19 и 29,5	Для подъема на подмости, для установки площадок и т. п.
Стремянка складная (рис. 56.8)	Свободно стоящая	20	Для работы на высоте до 3,5 м
Стремянка передвижная с площадкой (рис. 56.9)	То же	35	Для работы на высоте с частой передвижкой
Подмости катучие выдвижные (рис. 56.10)	Свободно стоящие	—	Для выполнения работ по монтажу трубопроводов на высоте до 8,8 м

РАЗДЕЛ IX
ПОДГОТОВКА К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

ГЛАВА 57. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Монтаж санитарно-технических систем должен осуществляться индустриальным методом с предварительной заготовкой и укрупненной сборкой узлов и элементов трубопроводов в заготовительных мастерских и на заводах.

Внутренние санитарно-технические работы необходимо выполнять в соответствии с указаниями следующих нормативных документов:

1) СНиП III-28-75 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений»;

2) СНиП III-29-76 «Газоснабжение. Внутренние устройства. Наружные сети и сооружения»;

3) СНиП III-30-74 «Водоснабжение, канализация и теплоснабжение. Наружные сети и сооружения» (с учетом дополнений Госстроя СССР от 14.VIII.80 за № 128);

4) ВСН 394—78 «Инструкция по монтажу компрессоров и насосов»; ММСС СССР

5) СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве»;

6) «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» Госгортехнадзора СССР и «Правила устройства и безопасной эксплуатации водогрейных котлов и паровых котлов с давлением не свыше 0,07 МПа» Госгортехнадзора РСФСР.

Проекты производства работ должны разрабатываться в соответствии с СН 47-74 «Инструкцией по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ» и «Положением о сквозном поточном бригадном подряде в строительстве», утвержденным Госстроем СССР, Госпланом СССР, Минфином СССР, Госбанком СССР, Госкомтруда СССР, Стройбанком СССР и ВЦСПС (10 февраля 1983 г., № 10-Д).

Технология выполнения монтажных работ должна соответствовать указаниям технологических карт на производство работ по монтажу систем центрального отопления, систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения и внутренней канализации, систем внутренних газопроводов и отопительных котельных.

Удельный вес внутренних санитарно-технических работ в общем объеме строительно-монтажных работ для промышленного строительства составляет 5—5,5 %; для жилищно-гражданского строительства — 8—8,5 %. Удельный вес санитарно-технических работ в процентах общей стоимости строительно-монтажных работ по некоторым отраслям народного хозяйства составляет.

Отрасль народного хозяйства	Удельный вес, %
Текстильная промышленность	15
Мясная и молочная промышленность	11,2
Электропромышленность	11
Тяжелое машиностроение	10,4
Приборостроение	9,2
Транспортное машиностроение	9,2
Станкостроение	8,4
Электростанции	7,7
Пищевая промышленность	6,9
Легкая »	6,8
Химическая »	6,3
Автотракторная »	6,2
Сельскохозяйственное машиностроение	6,2
Промышленность стройматериалов	5,6
Строительное и дорожное машиностроение	5,1
Нефтеперерабатывающая промышленность	4,2
Угольная промышленность	4,2
Коммунальное хозяйство	4,2
Цветная металлургия	3,3
Черная »	2,5
Сельское хозяйство	2,4
Сахарная промышленность	2,4
Деревообрабатывающая и бумажная промышленность	1,7
Цементная промышленность	1,3

Санитарно-технические работы по стоимости отдельных видов устройства характеризуются следующими ориентировочными показателями.

Вид устройств	% общей стоимости
Отопление центральное	27
Вентиляция промышленная	23
Канализация внутренняя	19
Водопровод внутренний	10
Тепловые сети	8,5
Котельные отопительные	7,5
Газоснабжение внутреннее	3
Прочие	2

В табл. 57.1—57.4 приведена примерная трудоемкость монтажных работ по отдельным видам согласно ЕНиР с учетом степени механизации.

Таблица 57.1. ТРУДОЕМКОСТЬ МОНТАЖА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Вид работ	Трудоемкость, %
Монтаж:	
нагревательных приборов	18,5
стояков и подводок к нагревательным приборам	43
подающей магистрали	13
обратной »	10

Продолжение табл. 57.1

Вид работы	Трудоемкость, %
Гидравлическое испытание системы	12
Проверка на прогрев отопительных приборов	3,5

Таблица 57.2. ТРУДОЕМКОСТЬ МОНТАЖА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Вид работ	Трудоемкость, %, при прокладке трубопроводов		
	в блоках без газовых водоподогревателей	в блоках с газовыми водоподогревателями	открыто с газовыми водоподогревателями
Подноска материалов и приборов в пределах этажа	0,8	1,7	1,5
Монтаж трубопроводов	15,8	43	38,6
Установка приборов	65	43	49
Испытание отдельных частей системы	8,3	5,5	4,8
Испытание системы в целом и при сдаче в эксплуатацию	10,1	6,8	6,1

Таблица 57.3. ТРУДОЕМКОСТЬ МОНТАЖА СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Вид работ	Трудоемкость, %, при установке			
	без газовых водоподогревателей		с газовыми водоподогревателями	
	со счетчиком	без счетчика	со счетчиком	без счетчика
Подноска материалов и приборов в пределах этажа	4,5	5,5	3,5	3,6

Продолжение табл. 57.3

Вид работ	Трудоемкость, %, при установке			
	без газовых водоподогревателей		с газовыми водоподогревателями	
	со счетчиком	без счетчика	со счетчиком	без счетчика
Монтаж трубопроводов	35	36,5	29,5	29,2
Установка приборов	31	21	28,6	27,2
Установка вытяжных труб	—	—	10,6	13
Испытание отдельных частей системы	19	24,2	18	18,2
Испытание системы в целом и при сдаче в эксплуатацию	10,5	12,8	9,8	9,8

Таблица 57.4. ТРУДОЕМКОСТЬ МОНТАЖА СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ

Вид работ	Трудоемкость, %, при способе прокладки трубопроводов	
	в блоках	открыто
Подноска материалов и приборов в пределах этажа	4,95	5,5
Монтаж стояков	4,75	12
Монтаж подводок	5,3	9,5
Установка приборов	74,4	64
Испытание отдельных частей системы	5,3	4,5
Испытание системы в целом и при сдаче в эксплуатацию	5,3	4,5

ГЛАВА 58. МОНТАЖНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Для производства монтажно-сборочных работ необходимы планы этажей, на которых с привязкой к строительным конструкциям должны быть нанесены:

а) нагревательные приборы, стояки и подводки системы отопления;

б) санитарные приборы, стояки и подводки систем водоснабжения и канализации;

в) плиты, водоподогреватели, стояки и разводки системы газоснабжения;

г) схемы магистралей с указанием мест присоединения стояков и схемы стояков.

58.1. Рекомендуемые монтажные положения систем отопления, водопровода и канализации

Системы отопления. Расстояние от оси стояка до поверхности штукатурки стены принимается равным 35 мм для труб диаметром до 32 мм.

Радиаторы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 60 мм от пола, 50 мм от нижней поверхности подоконных досок и 25 мм от поверхности штукатурки стен (рис. 58.1). В помещениях лечебно-профилактических, санитарно-курортных и детских учреждений радиаторы следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от пола и 60 мм от поверхности стены.

Конвекторы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 40 мм от пола до низа оребрения или кожуха и 20 мм от поверхности штукатурки стены до оребрения или кожуха.

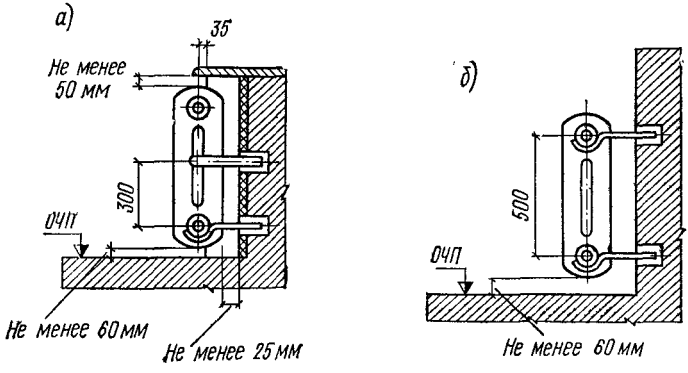


Рис. 58.1. Установка радиаторов
а — под окном в нише; *б* — у стены

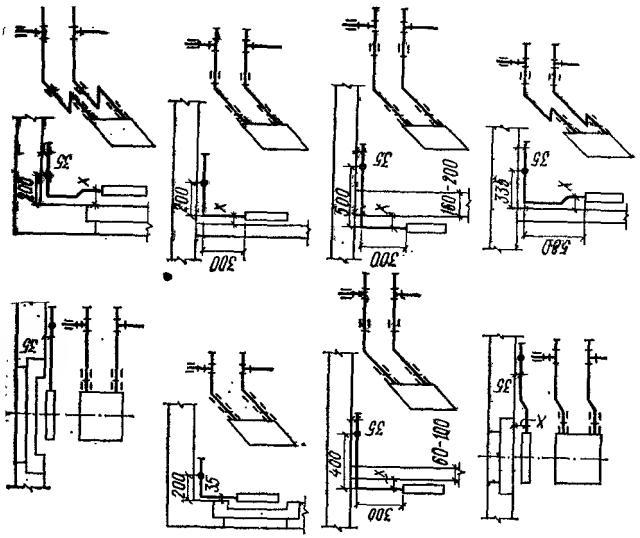


Рис. 58.3. Монтажные положения стояков и нагревательных приборов для однотрубных проточных систем отопления (размер x принимается в зависимости от глубины радиатора)

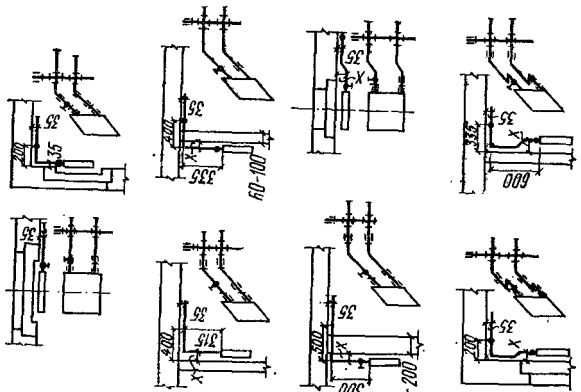


Рис. 58.2. Монтажные положения стояков и нагревательных приборов для однотрубных систем отопления с осевыми замыкающими участками (размер x принимается в зависимости от глубины радиатора)

Подводки к нагревательным приборам выполняются:

а) напрямую — для приборов, установленных в нишах при открытой прокладке трубопроводов;

б) с утками, имеющими вылет 60 мм, — для приборов, установленных в нишах при скрытой прокладке трубопроводов;

в) с утками, имеющими вылет 100 мм, — для приборов, установленных у стены.

В двухтрубных системах водяного отопления стояк горячей воды всегда размещают справа, а стояк обратной воды — слева (если смотреть на стену из помещения). В системах парового отопления паровой стояк размещают справа от конденсационного. Расстояние между осями смежных неизолированных стояков диаметром до 32 мм принимается равным 80 мм; при большем диаметре это расстояние принимается из условия удобства монтажа.

Типовые монтажные положения стояков и подводок систем отопления приведены на рис. 58.2—58.4.

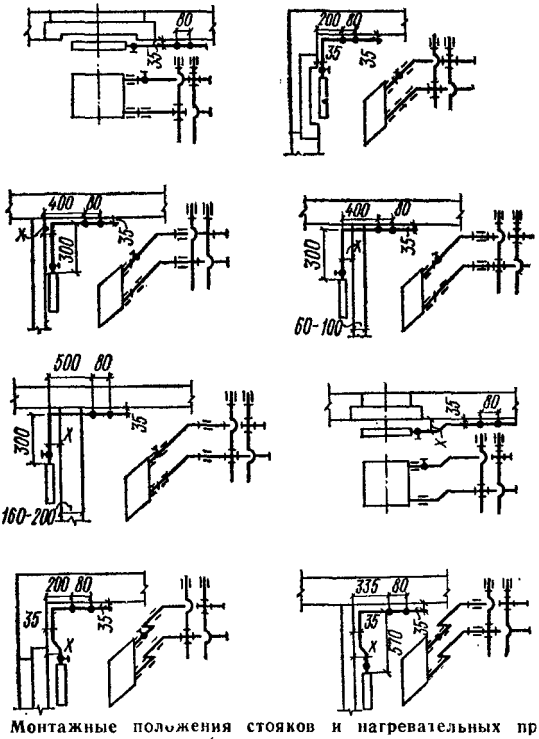


Рис. 58.4. Монтажные положения стояков и нагревательных приборов для двухтрубных систем отопления (размер x принимается в зависимости от глубины радиатора)

Системы холодного и горячего водоснабжения. Водопроводные вводы в плане располагают на расстоянии не менее 2 м от канализационных выпусков. По вертикали расстояние между трубопроводами разных назначений принимается не менее 0,15 м, причем водопроводные трубы прокладывают выше канализационных. Расстояние между трубопроводом, электрическими и телефонными кабелями принимают не менее 0,5 м.

Водомер устанавливают, как правило, не далее 1 м от места прохода трубопровода через наружную стену.

Расстояние между осями стояков горячего и холодного водоснабжения принимается 80 мм.

Расстояние от оси стояка до поверхности штукатурки стены для труб диаметром до 32 мм принимается равным 35 мм, а для труб диаметром 40 и 50 мм — 50 мм.

Стояки горячего водоснабжения размещают, как правило, справа от стояков холодного водоснабжения. При параллельной горизонтальной прокладке трубопроводов горячей и холодной воды первый располагают над вторым.

Системы внутренней канализации. Высоту установки санитарных приборов от пола необходимо принимать в соответствии с табл. 58.1.

Таблица 58.1. ВЫСОТА УСТАНОВКИ САНИТАРНЫХ ПРИБОРОВ

Приборы	Высота от чистого пола, мм		
	в жилых, общественных и производственных зданиях	в школах	в детских садах и яслях
Умывальники (до верха борта)	800	700	600
Раковины и мойки (до верха борта)	850	850	850
Высокорасполагаемые смывные бачки с унитазом (до низа бачка)	1800	1800	1800
Клозетные чаши чугунные, утопленные в пол (верх чаши)	300	300	—
Писсуары настенные (до борта)	660	450	450
Индивидуальный гигиенический душ (верх чаши)	400	—	—
Смывные трубы к лотковым писсуарам (от дна лотка до оси трубы)	1500	1500	—
Унитазы (до верха борта)	400	400	330
Ванны (до борта)	600—650	—	—
Питьевые фонтанчики (до борта)	900	750	650
Полотенцесушители:			
до низа (не менее)	600	—	—
до верха (не более)	1700	—	—

Примечания: 1. В детских садах и яслях, в помещениях для детей младшего возраста расстояние от пола до борта умывальника принимается 0,5 м.

2. Смывная труба для промывки писсуарного лотка должна быть направлена отверстиями к стене под углом 45° вниз.

3. Допускаемые отклонения по высоте расположения для отдельно стоящих приборов 20 мм, а при групповой установке однотипных приборов—5 мм.

Канализационные стояки должны быть проложены вертикально без перекосов в раструбах; допускаемое отклонение от вертикали — не более 2 мм на 1 м длины трубопровода. Типовые монтажные положения трубопроводов водопровода и внутренней канализации, а также санитарных приборов приведены на рис. 58.5—58.13 и в табл. 58.2.

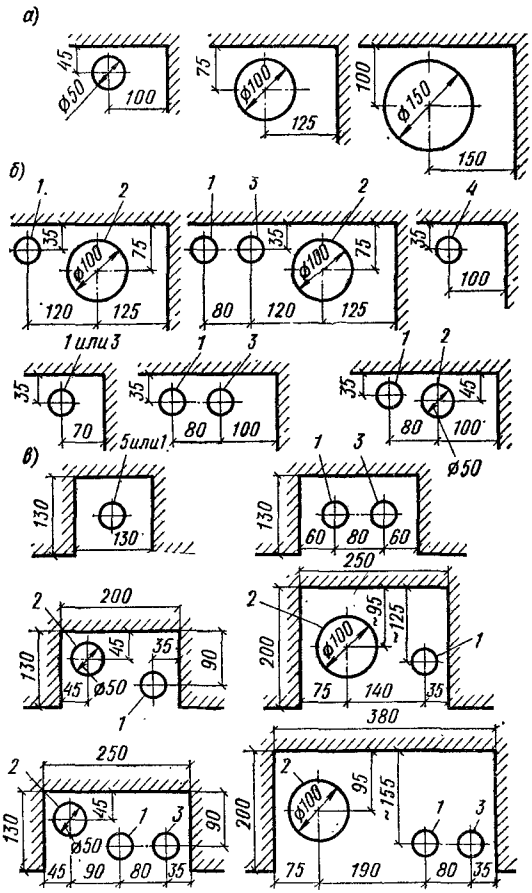


Рис. 58.5. Монтажные положения стояков водопровода и внутренней канализации

а — открытая прокладка канализационных стояков; *б* — открытая прокладка канализационных и водопроводных стояков; *в* — скрытая прокладка канализационных и водопроводных стояков; *1* — стояк холодного водопровода; *2* — стояк канализации; *3* — стояк горячего водоснабжения; *4* — стояк водопровода с пожарными кранами; *5* — газовый стояк

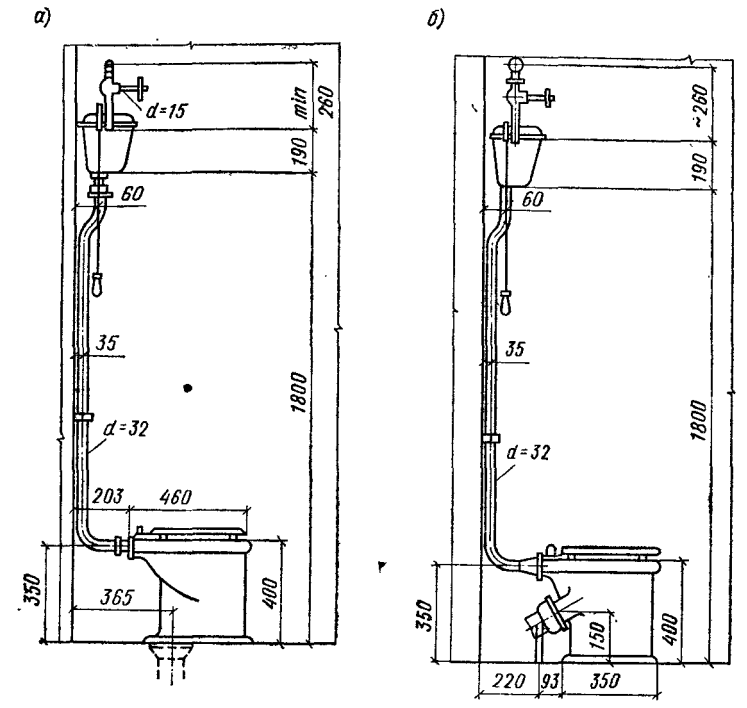


Рис. 58.6. Монтажное положение унитаза с высокорасполагаемым смывным бачком с прямым (*а*) и с косым выпуском (*б*)

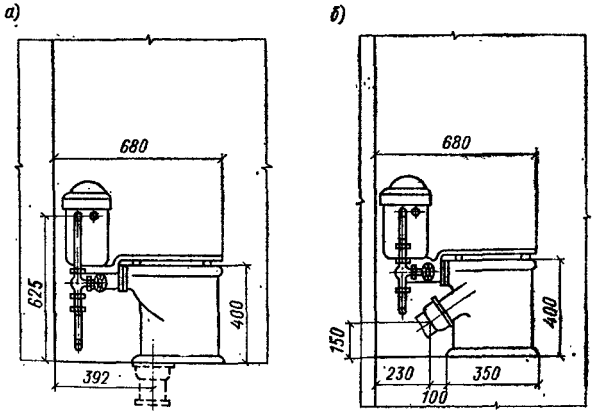


Рис. 58.7. Монтажное положение унитаза типа «Компакт» тарельчатого с прямым (*а*) и с косым выпуском (*б*)

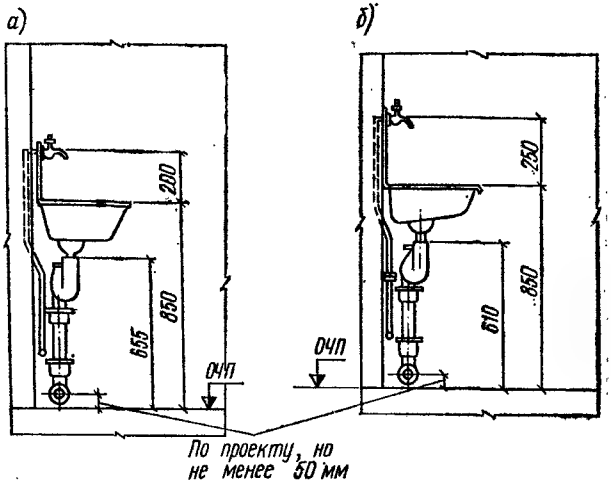


Рис. 58.8. Монтажное положение эмалированной чугунной раковины (*а*), стальной (*б*)

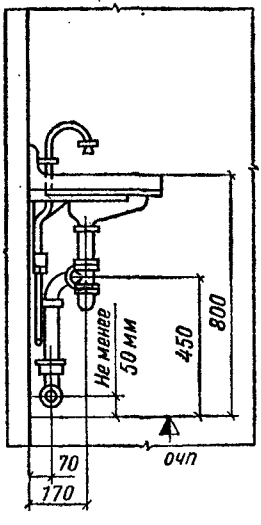


Рис. 58.9. Монтажное положение умывальника

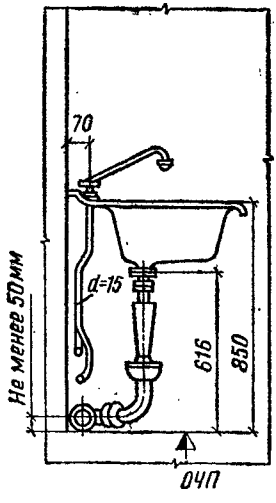


Рис. 58.10. Монтажное положение мойки без спинки на одно отделение

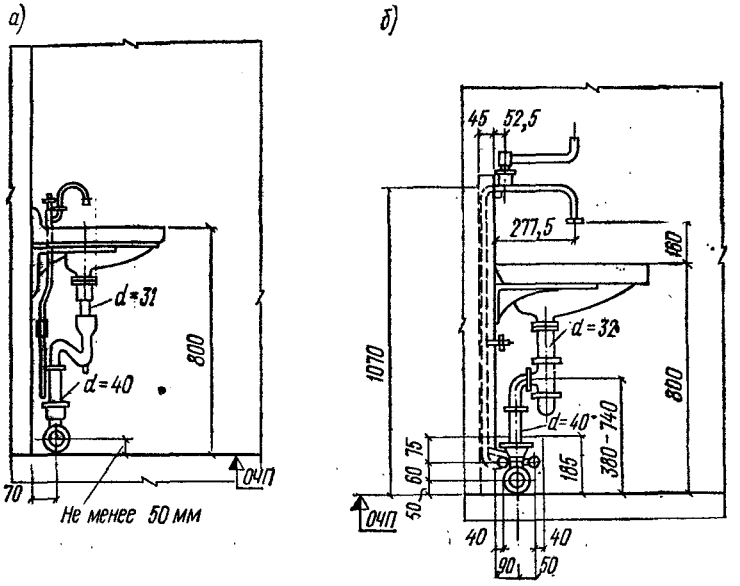


Рис. 58.11. Монтажное положение умывальников с двухоборотным (*а*) и с бутылочным сифоном (*б*)

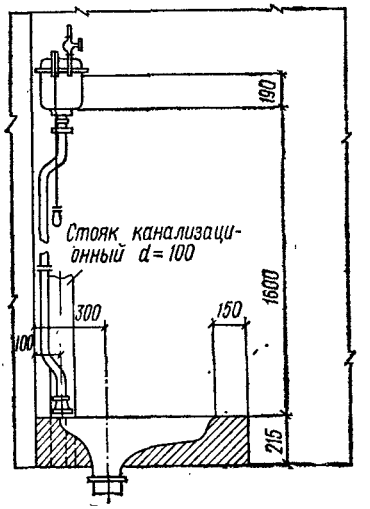


Рис. 58.12. Монтажное положение чугунной клозетной чаши с высокорасполагаемым смывным бачком

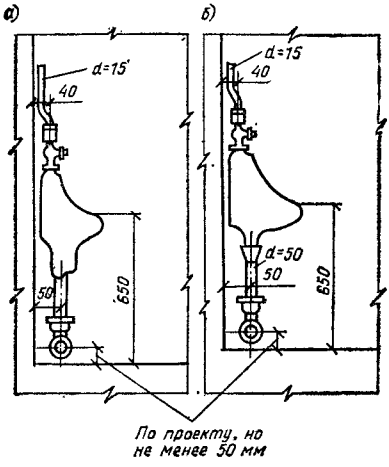
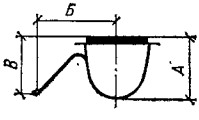
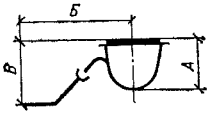
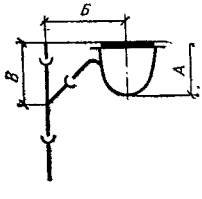
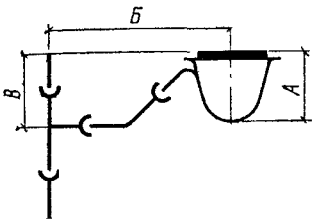


Рис. 58.13. Монтажное положение писсуаров с цельноотлитым сифоном (*а*) и с сифоном-ревизией (*б*)

Таблица 58.2. МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТРАПОВ

Схема присоединения трапа	Диаметр трапа, мм	Размер, мм		
		А	*Б*	*В*
	50 100	130 195	185 230	120 150
	50 100	130 195	335 394	155 189
	50 100	130 195	220 269	240 195

Продолжение табл. 58.2

Схема присоединения трапа	Диаметр трапа, мм	Размер, мм		
		А	*Б*	*В*
	50 100	130 195	485 614	170 205

58.2. Рекомендации по привязке элементов систем отопления, водопровода и канализации к строительным конструкциям

Системы отопления. Оси стояков отопления, а также крайнюю секцию нагревательных приборов привязывают, как правило, к кромке оконного проема.

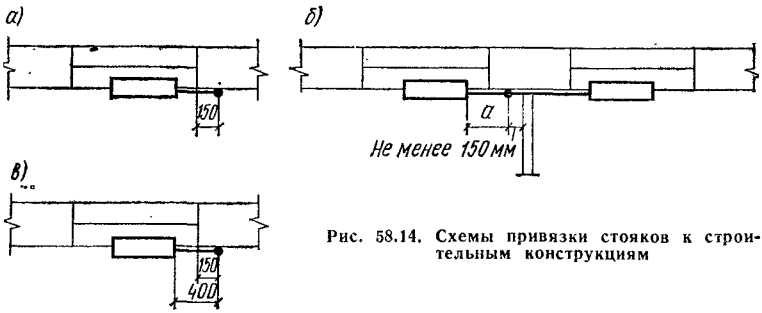


Рис. 58.14. Схемы привязки стояков к строительным конструкциям

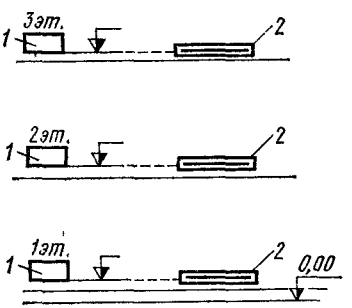
При одностороннем присоединении нагревательных приборов ось стояка располагают на расстоянии 150 мм от кромки оконного проема (рис. 58.14, *а*), предусматривая подводки к нагревательным приборам длиной не более 400 мм. При двустороннем присоединении нагревательных приборов ось стояка привязывают к кромке оконного проема того помещения, в котором проходит стояк; при этом расстояние от стояка до перегородки должно быть не менее 150 мм. Размер от оси стояка до перегородки на чертежах не показывают (рис. 58.14, *б*). Размер *а* определяют расчетом.

Привязку радиаторов производят по краю первой секции. При двустороннем присоединении радиаторов расстояние от края первой секции до кромки оконного проема должно быть не менее 200 мм. При одностороннем присоединении радиаторов расстояние от оси стояка до первой секции должно быть не более 400 мм (рис. 58.14, *в*).

По вертикали нагревательные приборы привязывают к нулевой отметке или к отметке чистого пола первого этажа. Для радиаторов привязка производится по оси нижнего ряда ниппелей, для ребристых труб и конвекторов — по оси трубы (рис. 58.15).

Оси магистральных трубопроводов привязывают к строительным конструкциям — наружным или внутренним капитальным стенам (рис. 58.16).

Водопровод, канализация и газоснабжение. Ось канализационного стояка привязывают к основным строительным конструкциям (капитальным стенам или несущим панелям). Оси санитарных приборов и связанных с ними коммуникаций привязывают не к строительным конструкциям, а к оси канализационного стояка (рис. 58.17).



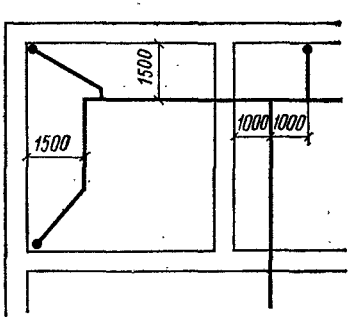


Рис. 58.16. Привязка магистральных трубопроводов

Рис. 58.15. Привязка нагревательных приборов по вертикали

1 — радиаторы; *2* — конвекторы или ребристые трубы

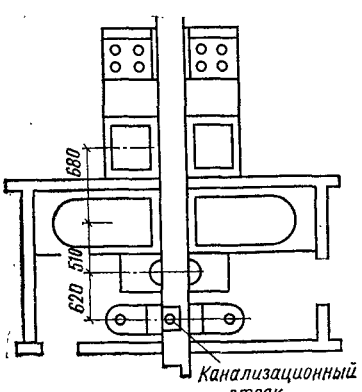


Рис. 58.17. Привязка к канализационному стояку санитарных приборов

Стояки холодного и горячего водоснабжения, расположенные в блок-шахте совместно с канализационным стояком, привязывают к канализационному стояку (см. рис. 58.5).

Стояки газоснабжения привязывают к строительным конструкциям, а газовые приборы — к стояку газоснабжения.

Отверстия для прохода трубопроводов и допускаемые отклонения строительных размеров. Если отверстия для прохода трубопроводов не предусмотрены на строительных чертежах, их необходимо указать при монтажном проектировании на отдельном чертеже, который своевременно должен быть выдан строителям. Размеры отверстий следует принимать по табл. 58.3.

Ось отверстия привязывают в плане к оси оконного проема или к поверхности одной из ближайших поперечных стен (рис. 58.18).

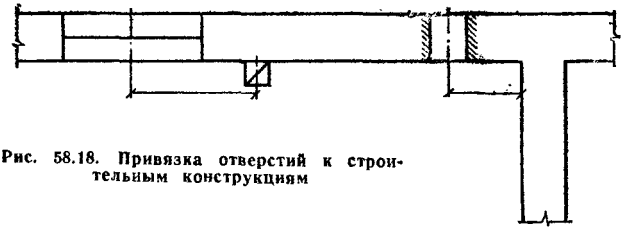


Рис. 58.18. Привязка отверстий к строительным конструкциям

В междуэтажных перекрытиях при расположении отверстий у наружных стен их привязывают к оси оконного (дверного) проема, а при расположении отверстий у внутренних стен — к поверхности капитальной стены.

Таблица 58.3. РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЙ (ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА) И БОРОЗД (СКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА) В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Трубопроводы	Размеры, см		
	отверстия	борозды	
		ширина	глубина
Система отопления			
Стояк однотрубной системы	10×10	13	13
Два стояка двухтрубной системы	15×10	20	13
Подводки к приборам и сцепки	10×10	6	6
Главный стояк	20×20	20	20
Магистрали	25×30	—	—
Водопровод и канализация			
Один водопроводный стояк	10×10	13	13
Два водопроводных стояка	15×10	20	13

Продолжение табл. 58.3

Трубопроводы	Размеры, см		
	отверстия	борозды	
		ширина	глубина
Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром:			
50 мм	20×15	20	13
100; 150 мм	25×20	25	20
Один канализационный стояк диаметром:			
50 мм	15×15	20	13
100; 150 мм	20×20	25	25
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром:			
50 мм	20×15	25	13
100; 150 мм	32×20	38	25
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром:			
50 мм	30×15	35	13
100; 150 мм	50×20	48	25
Подводки:			
водопроводная	10×10	6	6
канализационная	20×20	—	—
Магистрали:			
водопроводные	20×20	—	—
канализационная	25×30	—	—

Примечания: 1. Для отверстий в перекрытиях первый размер означает длину (параллельно стене), а второй — ширину. Для отверстий в стенах первый размер означает ширину, а второй — высоту.

2. Отверстия в фундаментах зданий и сооружений для ввода и выпуска трубопроводов наружных сетей теплоснабжения должны быть не менее 60×60 мм, а трубопроводов водопровода и канализации — не менее 40×40 см.

3. В строительных деталях для панельных зданий отверстия, ниши и борозды для прокладки трубопроводов должны выполняться на заводах-изготовителях.

По вертикали привязка производится к отметке чистого пола.

При разработке монтажных проектов необходимо учитывать допускаемые отклонения строительных размеров, мм (по данным СНиП III-28-75):

Высота этажа (между отметками чистых полов) . . .	±15
Расстояние от отметки чистого пола до низа подоконной доски или до низа оконного проема	±15
Вертикальность стен и перегородок на 1 м высоты . .	3
Отклонение осей отверстий в перекрытиях от общей вертикальной оси трубопровода или воздуховода	±10
Отклонение осей отверстий для анкерных болтов в фундаментах под санитарно-техническое оборудование . . .	±10
Отметки верхней поверхности фундаментов (без учета подливки под санитарно-техническое оборудование) . .	—30

58.3. Рекомендации по устройству газопроводов низкого давления

Подземные газопроводы (вводы). При прокладке газопроводов через подземную часть наружных стен зданий (фундаменты) необходимо тщательно уплотнять пространство между футляром и стеной на всю толщину пересекаемой конструкции в соответствии с требованиями типового проекта серии 4.905-8/77 «Оборудование, узлы и детали наружных газопроводов (подземных и надземных)». Подземные вводы газопроводов должны быть защищены от повреждений, вызванных осадкой здания.

Запорную арматуру и конденсатосборники на газопроводах следует располагать на расстоянии не менее 2 м (в свету) от края пересекаемой коммуникации или от внешней стенки колодца, если арматуру устанавливают в колодце.

Надземные газопроводы (вводы). Прокладка надземных газопроводов не допускается:

а) по сгораемым покрытиям и стенам;

б) по покрытиям и стенам зданий, в которых располагаются взрывоопасные материалы;

в) через отдельно стоящие здания и сооружения, не связанные с потреблением газа.

Газопроводы низкого давления прокладывают по наружным стенам жилых и общественных зданий не ниже IV степени огнестойкости и отдельно стоящим несгораемым колоннам (опорам). Газопроводы низкого давления с диаметром условного прохода труб до 50 мм допускается прокладывать по наружным стенам жилых домов V степени огнестойкости (деревянным). Газопроводы низкого давления можно прокладывать вдоль нмпоста глухих (неоткрывающихся) переплетов оконных проемов зданий отопительных котельных.

Высота прокладки газопровода должна обеспечивать возможность его осмотра и ремонта.

Фланцевые и резьбовые соединения на газопроводах нельзя располагать под оконными проемами и балконами зданий.

Газопроводы, прокладываемые по наружиым стенам зданий, эстакадам, опорам, а также стояки газопровода на выходе из земли необходимо защищать от механических повреждений.

Минимальные расстояния, м, по горизонтали (в свету) от надземных газопроводов, проложенных на опорах, до зданий и сооружений при давлении 5 кПа должны составлять:

до жилых и общественных зданий	2
» трамвайных путей (до ближайшего рельса)	3

Продолжение

до подземных коммуникаций водопровода, канализации, труб теплофикации, телефонной канализации, электрических кабелей (от края фундамента до опоры газопровода)	1
до дорог (от бордюрного камня, внешней бровки кювета или подошвы насыпи дороги)	1,5

Узлы и детали крепления газопроводов необходимо выполнять в соответствии с требованиями типового проекта серии 4.905-7/77, сооружения на подземных и надземных газопроводах и их крепления — в соответствии с требованиями типового проекта серии 4.905-8/77.

Размещение отключающих устройств. На подземных газопроводах отключающие устройства устанавливают в колодцах вместе с компенсаторами. На газопроводах с диаметром условного прохода менее 100 мм следует применять преимущественно П-образные компенсаторы. При использовании стальной арматуры, присоединяемой к газопроводам на сварке, компенсаторы не устанавливают.

Отключающие устройства на ответвлениях от распределительного газопровода, предназначенного для газоснабжения жилых домов и мелких коммунальных объектов, можно размещать на стенах зданий. Отключающие устройства на вводах газопроводов низкого давления устанавливают, как правило, снаружи здания в удобном для обслуживания месте. Расстояние по горизонтали от отключающего устройства до дверных и оконных проемов должно быть не менее 0,5 м. Отключающее устройство на вводе можно размещать внутри здания (в лестничных клетках, тамбурах и коридорах).

Газопроводы, прокладываемые внутри помещений. Газопроводы внутри зданий прокладывают, как правило, открыто. Расстояние до строительных конструкций должно обеспечивать возможность монтажа, осмотра и ремонта газопроводов и устанавливаемой на них арматуры. Газопроводы не должны пересекать оконные и дверные проемы (в котельных допускается пересечение оконных проемов вдоль импоста оконных переплетов).

Газопроводы крепят к стенам, колоннам, перекрытиям зданий с помощью кронштейнов, хомутов, крючьев или подвесок на высоте не менее 2,2 м до низа газопровода (при наличии изоляции — до низа изоляции) в местах прохода людей и на расстоянии от стен, обеспечивающем свободный осмотр и ремонт, но не менее радиуса газопровода. Расстояние между газопроводами и инженерными коммуникациями необходимо принимать в соответствии с требованиями табл. 58.4.

В коммунально-бытовых зданиях газопроводы (кроме газопроводов сжиженного углеводородного газа) можно прокладывать в бороздах стен, закрытых легко снимаемыми щитами с отверстиями для вентиляции. Размеры борозд принимают исходя из удобства монтажа и обслуживания газопроводов.

Таблица 58.4. МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ГАЗОПРОВОДАМИ И ИНЖЕНЕРНЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ

Коммуникации	Минимальное расстояние от газопровода в свету, м	
	при параллельной прокладке	при пересечении
Открытая электропроводка изолированных проводов	25	10*
Скрытая электропроводка или проложенная в трубе	5 (от края заделанной борозды или трубы)	1
Распределительные и коммутационные электрощиты или шкафы	30	Не допускается
Инженерные коммуникации (водопровод, канализация и другие трубопроводы)	Принимается по месту исходя из условия удобства монтажа, безопасной эксплуатации и ремонта газопроводов и трубопроводов	2

* Допускается пересечение электрических проводов в жилых и общественных зданиях без зазора, если они заключены в резиновую или эбонитовую трубку, выступающую на 10 см с каждой стороны газопровода.

В помещениях котельных, предприятий общественного питания и лабораторий допускается прокладка подводящих газопроводов к отдельным агрегатам и газовым приборам в бетонном полу с последующей заделкой цементным раствором труб, покрытых противокоррозионной изоляцией. Места входа и выхода газопровода из пола заключают в футляры, выступающие над полом не менее чем на 3 см.

Не допускается прокладка газопроводов (а также транзитная прокладка) через шахты лифтов, вентиляционные камеры, каналы, дымоходы и подвальные помещения, включая транзитную прокладку. Газопроводы низкого давления без арматуры можно прокладывать транзитом через помещения предприятия общественного питания, в которых нет оборудования, потребляющего газ, и где обеспечено круглосуточное пребывание обслуживающего персонала.

В местах пересечения фундаментов, перекрытий, лестничных площадок, стен и перегородок газопроводы должны быть заключены в футляры.

Газогорелочные устройства и газопроводы присоединяют к трубопроводам, как правило, с помощью жесткого крепления.

Плиты, переносные и передвижные горелки (лабораторные) можно присоединять с помощью резинотканевых рукавов (шлангов) к газопроводам низкого давления после отключающего крана. Перемещение бытовых газовых приборов и лабораторных горелок ограничивается длиной рукавов, которая не должна превышать 3 м. Резинотканевые рукава нельзя использовать при прокладке газопроводов через стены, окна и двери при температуре окружающей

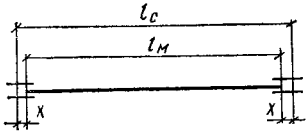
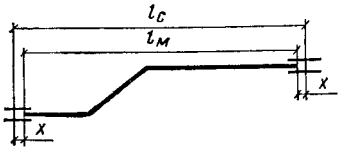
среды ниже —30 °С и выше +50 °С. Их необходимо предохранять от механических повреждений, защемления, резких перегибов и тепловых излучений. В местах присоединения к газопроводу и газовому прибору, а также в местах соединения между собой рукава должны быть надеты на гофрированные наконечники и прикреплены хомутами.

Газопроводы влажного газа (включая газопроводы углеводородных газов в паровой фазе) прокладывают с уклоном не менее 3 мм/м, устанавливая в нижних точках конденсатосборники или штуцера для спуска конденсата. Если газопроводы влажного газа прокладывают в помещениях, где температура воздуха может быть ниже 0 °С, их необходимо покрывать тепловой изоляцией.

Повороты газопроводов диаметром до 100 мм следует выполнять гнутыми; для газопроводов диаметром более 100 мм допускаются сварные повороты. Арматура на газопроводах должна быть легко доступна для эксплуатации, осмотра и ремонта. При расположении арматуры выше 2,2 м устраивают площадки из несгораемых материалов с лестницами или предусматривают дистанционный привод. Для обслуживания редко эксплуатируемой арматуры можно пользоваться переносными лестницами.

58.4. Основные данные для расчета заготовительных и монтажных длин

Таблица 58.5. ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ ДЛИН

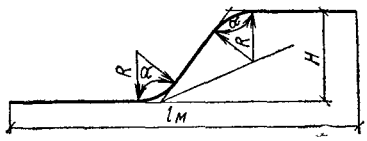
Схема изделия	Расчетные формулы
	$l_м = l_{заг} = l_c - 2x$
	$l_м = l_c - 2x$; $l_{заг} = l_м + z$; $l_{заг} = l_c - 2x + z$

Продолжение табл. 58.5

Схема изделия	Расчетные формулы
x_1, x_1, l_{1c}, $l_{1м}$, $l_{2м}$, l_{1c}, $l_{1м}$, x_2, x_2, l_{2c}, $l_{2м}$, l_{2c}	$l_{1м}=l_{1c}-x_1$; $l_{2м}=l_{2c}-x_2$; $l_{заг}=l_{1м}+l_{2м}-z$; $l_{заг}=l_{1c}-x_1+l_{2c}-x_2-z$
x_1, x_2, $l_м$, l_c	$l_м=l_c-x_1-x_2$; $l_{заг}=l_м+z$; $l_{заг}=l_c-x_1-x_2+z$

Примечание. Величины скидов x для фасонных частей приведены в разделе I, для арматуры — в разделе IV.

Таблица 58.6. ВЕЛИЧИНЫ z ДЛЯ УТОК ПРИ СТАНДАРТНЫХ РАДИУСАХ ИЗГИБА R

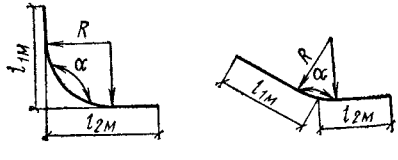


H, мм	Значения z, мм, и α, град, при диаметре условного прохода труб, мм									
	15 (R=50)		20 (R=65)		25 (R=85)		32 (R=105)		400 (R=120)	
	α	z	α	z	α	z	α	z	α	z
18	155	2	170	—	175	—	175	—	175	—
20	150	3	160	2	170	2	170	—	170	2
30	145	5	150	4	160	4	165	2	165	2

Продолжение табл. 58.6

H, мм	Значения z, мм, и α, град, при диаметре условного прохода труб, мм									
	15 (R=50)		20 (R=65)		25 (R=85)		32 R=105)		400 (R=120)	
	α	z	α	z	α	z	α	z	α	z
40	140	9	145	9	155	7	160	5	160	5
50	130	15	140	12	150	11	155	7	155	7
60	125	22	135	17	145	16	150	10	155	10
70	120	29	130	22	140	21	145	14	150	13
80	115	35	125	28	140	16	140	19	150	17
90	105	41	120	34	135	31	140	23	145	21
100	100	48	115	41	130	36	135	27	140	25
110	95	65	110	49	125	42	135	32	140	30
120	90	75	110	56	125	49	130	38	140	35
130			105	66	120	57	130	44	135	40
140			100	75	115	65	125	51	135	44
150			95	87	115	76	125	57	130	51
160			90	100	110	85	120	65	130	58
170					105	95	115	73	125	66
180					105	107	115	79	125	71
190					100	119	110	88	128	78
200					95	129	105	103	120	85
210					95	138	105	113	115	94
220					90	146	100	125	115	102
230							96	137	115	109
240							95	148	110	119
250							90	160	110	127
260									105	137
270									105	146
280									100	158
290									100	168
300									95	180
310									95	193
320									90	205

Таблица 58.7. ВЕЛИЧИНЫ z ДЛЯ ОТВОДОВ И ПОЛУОТВОДОВ ПРИ СТАНДАРТНЫХ РАДИУСАХ ИЗГИБА R

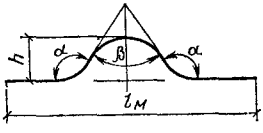


Угол α, град	Значения z, мм, при диаметре условного прохода труб, мм						
	15 (R=50)	20 (R=65)	25 (R=85)	32(R==105)	40(R==120)	50(R==210)	70(R==310)
70	49	64	89	104	120	207	310
75	41	53	74	86	100	173	250
80	35	45	61	72	83	145	200
85	28	37	51	60	69	120	170
90	23	30	42	50	58	100	142
95	19	25	33	41	47	82	117

Продолжение табл. 58.7

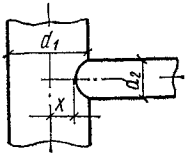
Угол α, град	Значения z, мм, при диаметре условного прохода труб, мм						
	15 (R=50)	20 (R=65)	25 (R=85)	32(R==105)	40(R==120)	50(R==210)	70(R==310)
100	16	21	27	33	38	67	85
105	13	17	22	28	32	55	79
110	11	14	18	22	25	45	64
115	8	11	14	18	20	36	57
120	6	9	12	14	16	29	41
125	5	7	9	11	13	23	39
130	4	5	7	9	10	17	25
135	4	4	5	7	8	13	19
140	3	3	4	5	6	11	15
145	2	2	3	4	4	8	11
150	1	2	2	3	3	6	8
155	1	1	1	2	2	4	5
160	—		1	1	1	2	3

Таблица 58.8. ВЕЛИЧИНЫ z ДЛЯ СКОБ $\beta=2\alpha-180°$



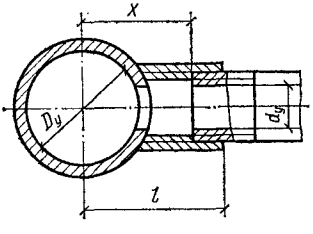
Диаметр условного прохода огибаемой трубы, мм	h, мм	Значения z, мм, и α, град, при диаметре условного прохода труб, мм											
		15		20		25		32		40		50	
		α	z	α	z	α	z	α	z	α	z	α	z
15	27	150	11	155	7	165	4	165	3	165	3	170	2
20	32	145	13	150	9	160	7	165	5	165	8	170	3
25	38	140	16	150	12	155	10	160	9	160	5	165	5
32	47	135	24	145	22	155	14	155	12	155	12	160	7
40	53	130	29	140	27	150	19	155	17	155	15	160	10
50	65	125	44	135	38	145	28	150	23	155	20	160	13
70	81	115	68	125	58	140	42	140	39	150	31	155	23
80	93	110	86	120	72	135	53	140	48	145	43	150	30
100	120	95	136	110	111	130	81	138	75	140	65	145	52
125	145	90	186	100	155	120	115	125	108	135	88	140	70
150	170	90	236	90	220	115	154	115	146	125	125	135	96

Таблица 58.9. ВЕЛИЧИНЫ СКИДОВ x ДЛЯ СВАРНОГО Т-ОБРАЗНОГО СОЕДИНЕНИЯ



Диаметр условного прохода основной трубы d_1, мм	Значения x, мм, при диаметре условного прохода приваривае-мой трубы d_2, мм				
	15	20	25	32	40
15	8	—	—	—	—
20	10	10	—	—	—
25	15	15	10	—	—
32	20	20	20	15	—
40	20	20	20	20	15

Таблица 58.10. ВЕЛИЧИНЫ СКИДОВ x ДЛЯ ПРИВАРНЫХ МУФТ



$D_y \times d_y$	l	x	$D_y \times d_y$	l	x
мм			мм		
20×15	46	34	70×25	73	58
25×15	50	38	70×32	77	60
25×20	54	40	70×40	79	60
25×25	52	37	70×50	86	65
32×15	54	42	70×70	84	60
32×20	58	44	80×15	78	66
32×25	55	40	80×20	83	69

Продолжение табл. 58.10

$D_у \times d_у$	l	x	$D_у \times d_у$	l	x
32×32	57	40	80×25	80	65
45×15	57	45	80×32	85	68
40×20	61	47	80×40	87	68
40×25	58	43	80×50	90	69
40×32	63	46	80×70	90	66
40×40	62	43	80×80	84	57
50×15	63	51	100×15	92	80
50×20	67	53	100×20	96	82
50×25	65	50	100×25	95	80
50×32	69	52	100×32	98	81
50×40	69	50	100×40	102	83
50×50	76	55	100×50	109	88
70×15	71	59	100×70	110	86
70×20	76	62	100×80	109	82

Таблица 58.11. УСЛОВНЫЕ НОМЕРА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ МОНТАЖНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Фасонная часть		$D_у$, мм
номер	наименование	
1А	Патрубок с раструбом длиной 150 мм	50
1Б	То же, 200 мм	50
1В	» 250 »	50
1Г	» 350 »	50
1Д	» 400 »	50
1Е	» 500 »	50
2А	» 150 »	100
2Б	» 200 »	100
2В	» 250 »	100
2Г	» 350 »	100
2Д	» 400 »	100
2Е	» 500 »	100
3	Патрубок компенсационный	100
4	То же, с отростком	100×50
5	Колено	50
6	»	100
7	Отвод 110°	50

Продолжение табл. 58.11

Фасонная часть		$D_у$, мм
номер	наименование	
8	Отвод 110°	100
9	Отвод 120°	50
10	То же	100
11	Отвод 135°	50
12	То же	100
18	»	150
14	Отвод 150°	50
15	То же	100
16	Колено низкое	100
17	Отступ	50
18	»	100
19	Патрубок переходный	100×50
20	То же	150×100
21	Патрубок переходный вентиляционный	150×100
22	Тройник прямой	50×50
23	То же	100×50
24	»	100×100
25	Тройник косой 45°	50×50
26	То же	100×50
27	»	100×100
28	»	150×100
29	»	150×150
30	Тройник косой 60°	50×50
31	То же	100×50
32	»	100×100
33	Тройник низкий	100×100
34	Тройник переходный	100×100×50
35	Тройник переходный низкий	100×100×50
36А	Крестовина двухплоскостная 90° (в правом исполнении)	100×100×50
36Б	То же (в левом исполнении)	100×100×50
37А	Отвод-тройник приборный 150° (в правом исполнении)	100×50
37Б	То же (в левом исполнении)	100×50
38	Крест прямой	50×50
39	То же	100×50
40	»	100×100
41	Крест косой 45°	50×50
42	То же	100×50
43	»	100×100
44	Крест косой 60°	50×50
45	То же	100×50
46	»	100×100
47	Отвод-крест приборный 150°	100×50
48	Муфта	50

Продолжение табл. 58.11

Фасонная часть		$D_у$, мм
номер	наименование	
49	Муфта	100
50	»	150
51	Муфта надвижная	50
52	То же	100
53	Ревизия	50
54	Ревизия овальная	100
55	То же	150
56	Ревизия круглая	50
57	То же	100
58	Заглушка	50
59	»	100
60	»	150
61	Сифон прямой	50
62	Сифон-ревизия прямой	50
63	Сифон косой	50
64	Сифон-ревизия косой	50
65	Сифон двухоборотный	50
66	Сифон-ревизия двухоборотный	50

Примеры оформления чертежей при монтажном проектировании приведены на рис. 58.19—58.26. На обходных участках вертикальных систем устанавливают регулирующие трехходовые краны (КРТ).

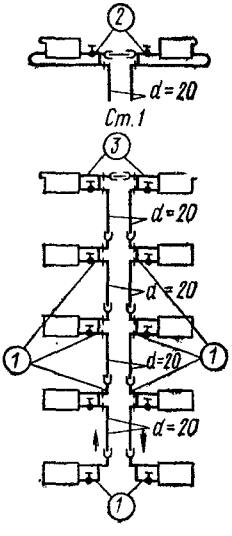
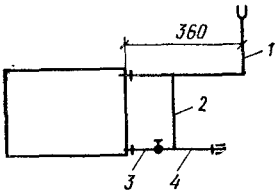


Рис. 58.19. Монтажная схема стояка системы отопления (указанные на схеме узлов *2* и *3* краны для выпуска воздуха на рис. 58.21 и 58.22 не показаны)



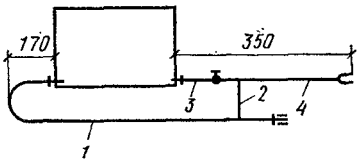
Комплектовочная ведомость

N узла	число узлов	N детали	Эскиз детали	$D_у$, мм	Заготовительная длина, мм	Количество
1	24	1	Под ø20 60 370 340 190 9р Под ø15	20	680	1
		2	С — С	15	480	1
		3	С гон	20	110	1
		4	9р Под ø15 40	20	110	1

Спецификация материалов

Материалы	$D_у$, мм	Единица измерения	Количество
Трубы водогазопроводные	15	м	0,48
То же	20	»	0,9
Муфты короткие	20	шт.	1
Контргайки	20	»	3
Краны двойной регулировки	20	»	1
Пробки радиаторные правые	32×20	»	2
Пробки радиаторные левые глухие	32	»	2

Рис. 58.20. Монтажная схема узла *1* стояка на рис. 58.19



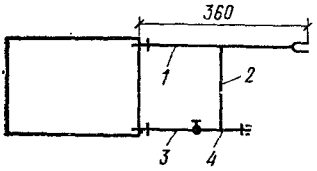
Комплектовочная ведомость

N узла	число узлов	N детали	Эскиз детали	$D_у$, мм	Заготовительная длина, мм	Количество
2	6	1	180 9р Под ø15 130 9р 70	20	1445	1
		2	С — С	15	115	1
		3	С гон	20	110	1
		4	40 60 отв под ø18 отв под ø20	20	210	1

Спецификация материалов

Материалы	$D_у$, мм	Единица измерения	Количество
Трубы водогазопроводные	15	м	0,12
То же	20	»	1,77
Муфты прямые короткие	20	шт.	1
Контргайки	20	»	3
Краны двойной регулировки	20	»	1
Краны типа Маевского	15	»	1
Пробки радиаторные правые	32×20	»	2
Пробки радиаторные левые	32×15	»	1
Пробки радиаторные левые глухие	32	»	1

Рис. 58.21. Монтажная схема узла *2* стояка на рис. 58.19



Комплектовочная ведомость

N узла	число узлов	N детали	Эскиз детали	Dу, мм	Заготовительная длина, мм	Количество
3	6	1	190, 60, 9р, Под ø15	20	370	1
		2	С — С	15	480	1
		3	Сгон	20	110	1
		4	Под ø15, кр, 9р, 40	20	110	1.

Спецификация материалов

Материалы	$D_у$, мм	Единица измерения	Количество
Трубы водогазопроводные	15	м	0,49
То же	20	»	0,59
Муфты прямые короткие	20	шт	1
Контргайки	20	»	3
Краны двойной регулировки	20	»	1
Пробки радиаторные правые	32×20	»	2
Пробки радиаторные левые глухие	32	»	1
Пробки радиаторные левые глухие проходные	32×15	»	1
Краны типа Маевского	15	»	1

Рис. 58.22. Монтажная схема узла *3* стояка на рис. 58.19

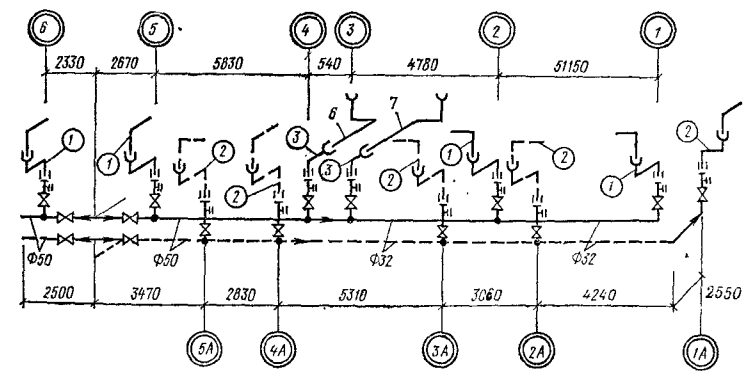


Рис. 58.23. Монтажная схема разводящих магистралей системы отопления (в двойных кружках даны номера стояков; в кружках — номера узлов; *6* и *7* — номера деталей)

N узла	число узлов	N детали	Эскизы: узлов	Эскизы: деталей	Dy, мм	Заготовительная длина, мм	Количество
1	4	1	3, 2, 1	др — кр	15	110	1
		2		100, 195, 655, кр	15	820	1
		3		с, с, 120, 730	15	825	1
2	5	1	3, 4, 1	др — кр	15	110	1
		4		100, 100, 375, 655, кр	15	1000	1
		3		с, с, 125, 730	15	825	1
3	2	1	5, 1	др — кр	15	110	1
		5		100, 2000, 655, кр	15	2730	1
—	—	6	—	100, 950, 1410, 1990, с	15	4305	1
—	—	7	—	100, 160, 950, 1235, с	15	2300	1

Рис. 58.24. Комплектовочная ведомость на магистрали системы отопления на рис. 58.23 (спецификация не приведена)

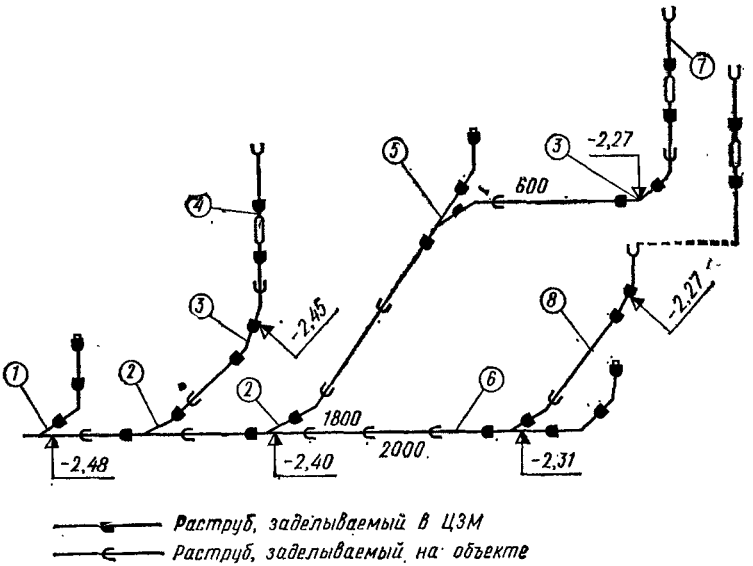


Рис. 58.25. Монтажная схема канализации подвала

Номера узлов	Эскизы узлов и деталей с номерами фасонных частей	Планы узлов	Число узлов для домов серии.....			Длина м, на узел					
						без учета фасонных частей			с учетом фасонных частей		
			60 кв.	80 кв.	100 кв.	d=50	d=100	d=150	d=50	d=100	d=150
1	1 59 27 12		1	2	3					0,955	
2	1700 27 12		2	4	6		1,7			2,425	
3	1450 12 12		2	4	6		1,45			1,81	
4	950 57 600		1	2	3		1,55			1,815	
5	1450 12 59 2000 12		1	2	3		3,45			4,435	
6	2000 12 59 2000 500 27 12 12		1	2	3		4,5			5,665	
7	770 57 600		2	4	6		1,37			1,635	
8	1800 12 12		1	2	3		1,8			2,16	

Рис. 58.26. Узлы канализации подвала (спецификация не приведена)

ГЛАВА 59. ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Обеспечение строящихся объектов заготовками и деталями для выполнения санитарно-технических работ производится в зависимости от объема и сложности работ, а также отдаленности объекта либо с заводов монтажных заготовок, либо с промышленных баз (табл. 59.1—59.8)*. Годовая программа завода — более 1,5 млн. руб., промышленной базы — до 1 млн. руб.

Таблица 59.1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВОДА МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Показатели	Единица измерения	Значение
Годовая производственная программа	тыс. руб.	7080
Общая площадь	м²	8856
Производственная площадь	»	7590
Число работающих	чел.	611
Число рабочих основных профессий	»	393
Число вспомогательных рабочих	»	101
Число инженерно-технических работников	»	46
Число среднеконторского персонала	»	26
Число младшего обслуживающего персонала	»	16
Персонал заводоуправления	»	29
Выработка на одного работающего	тыс. руб.	11,6
Выработка на одного рабочего	»	14,33
Съем с 1 м² производственной площади	»	0,932

Таблица 59.2. ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА ЗАВОДА МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК (ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ)

Вид работ	Единица измерения	Количество	Масса, т		Выпуск в оптовых ценах, тыс. руб.	
			единицы измерения	годовой программы	единицы измерения	годовой программы
Обработка стальных труб:						
$D_у \leqslant 50$ мм	тыс. м	2200	2,0	4400	0,63	1386
$D_у > 50$ »	»	150	12,0	1800	3,0	450
Изготовление регистров из труб $D = 57—159$ мм	»	40	12,0	480	0,004	160
Сборка узлов управления	шт.	1000	0,25	250	0,18	180
Обвязка и испытание насосов	»	300	0,04	12	0,05	15
Изготовление и офланцовка патрубков	тыс. шт.	40	7,2	288	3,1	124
Обвязка бойлеров и котлов	тыс. м	18	10,0	180	4,0	72
Обвязка калориферов	тыс. шт.	1	24,0	24	30,0	30
Изготовление радиаторных блоков	»	200	3,0	600	1,4	280

* Данные ГПИ Проектпромвентиляции (шифр 9202/2 и 16-283).

Продолжение табл. 59.2

Вид работ	Единица измерения	Количество	Масса, т		Выпуск в оптовых ценах, тыс. руб.	
			единицы измерения	годовой программы	единицы измерения	годовой программы
Испытания и ревизия задвижек	тыс. шт.	10	20,0	200	10,0	100
Изготовление металлоконструкций	т	1000	—	1000	0,3	300
Изготовление узлов из чугунных канализационных труб	тыс. м	300	13,0	3900	3,0	900
Изготовление скоростных бойлеров	секция	1600	0,3	480	0,3	480
Изготовление стальных котлов	шт.	100	0,5	50	1,0	100
Изготовление полиэтиленовых канализационных узлов	тыс. м	200	0,5	100	2,0	400
Изготовление крепежа	т	1000	—	2000	0,52	520
Ревизия арматуры	тыс. шт.	200	1,0	200	0,825	165
Группировка и обвязка чугунных радиаторов	тыс. экм	50	2,5	125	0,6	30
Обвязка стальных радиаторов	»	100	1,0	100	1,4	140
Обвязка конвекторов	»	100	0,6	60	0,9	90
Комплектовка водопроводно-канализационных блоков	тыс. шт.	20	—	—	20	40
Прочие работы	тыс. руб.	—	—	—	—	1118

Таблица 59.3. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ ЗАВОДА МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Подразделение	Станочники	Слесари-сборщики	Сварщики	Газосварщики	Маляры	Общее количество рабочих
Цех изготовления трубной заготовки $D_у \leqslant 50$ мм	45	38	19	—	—	102
Отделение изготовления трубной заготовки $D_у > 50$ мм	5	20	16	—	—	41
Участок изготовления узлов управления	—	5	3	—	—	8
Участок изготовления скоростных бойлеров	1	8	2	1	—	12
Участок обвязки калориферов	—	6	2	—	—	8
Участок обвязки насосов	—	2	—	—	—	2
Участок обвязки конвекторов	—	7	5	—	—	12
Участок группировки и обвязки чугунных радиаторов	—	3	—	—	—	3
Участок обвязки стальных радиаторов	—	5	6	—	—	11

Продолжение табл. 59.3

Подразделение	Станочники	Слесари-сборщики	Сварщики	Газосварщики	Маляры	Общее количество рабочих
Участок изготовления радиаторных подводок	1	6	1	—	—	8
Участок ревизии задвижек и арматуры	—	10	—	—	—	10
Отделение изготовления стальных котлов	—	4	2	—	—	6
Отделение изготовления узлов из чугунных канализационных труб	—	12	2	4 (заливщики)		18
Участок изготовления металлоконструкций	13	8	12	2	—	35
Отделение изготовления полиэтиленовых канализационных узлов	—	11	—	—	—	11
Прессоштамповочный участок	10	—	—	—	—	10
Окрасочное отделение	—	—	—	—	8	8
Механическая мастерская	20	—	—	—	—	20
Изготовление прочей продукции	—	—	—	—	—	64

Таблица 59.4. КОЛИЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ И ЧИСЛО РАБОЧИХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ $D_y \leqslant 50$ мм (ГОДОВАЯ ПРОГРАММА 2200 тыс. м) НА ЗАВОДЕ МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Показатели	Единица измерения	Разметка и отрезка	Сверление	Гибка труб	Формирование резьбы
Норма времени: на изготовление 10 пог. м	ч	0,091	0,097	0,169	0,16
на годовую программу	»	20 020	14 938	18 590	35 200
Коэффициент перевыполнения норм выработки	»	1,2	1,2	1,2	1,2
Норма времени с учетом коэффициента перевыполнения выработки	»	16 683	12 448	15 491	29 333
Количество оборудования	шт.	5	4	4	8
Количество рабочих	чел.	9	7	8	16

Продолжение табл. 59.4

Показатели	Единица измерения	Изготовление раструбов	Сборка	Сварка	Испытание	Комплектование и маркировка
Норма времени:						
на изготовление 10 пог. м	ч	0,066	0,184	0,122	0,114	0,098
на годовую программу	»	14 564	40 480	24 156	25 080	21 560
Коэффициент перевыполнения норм выработки	»	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Норма времени с учетом коэффициента перевыполнения выработки	»	12 137	33 733	21 300	20 900	17 966
Количество оборудования	шт.	4	9	6	6	—
Количество рабочих	чел.	7	19	11	11	10

Таблица 59.5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БАЗЫ МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Показатели	Единица измерения	Значение
Годовая производственная программа	тыс. руб.	440
Общая площадь	м²	1404
Производственная площадь	»	1024
Количество работающих	чел.	53
Количество рабочих основных профессий	»	34
Количество вспомогательных рабочих	»	9
Количество цеховых инженерно технических работников и среднеконторского персонала	»	3
Количество младшего обслуживающего персонала	»	1
Персонал управления базой	»	6
Выработка на одного работающего	тыс. руб.	8,3
Выработка на одного рабочего	»	10,2
Съем с 1 м² производственной площади	»	0,430

Таблица 59.6. ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА ПРОМЫШЛЕННОЙ БАЗЫ МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК (ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ)

Вид работ	Единица измерения	Количество	Масса, т		Выпуск в оптовых ценах, тыс. руб.	
			единицы измерения	годовой программы	единицы измерения	годовой программы
Обработка стальных труб:						
$D_у \leqslant 50$ мм	тыс. м	165,24	2,52	416,4	0,82	135,5
$D_у > 50$ »	»	17,5	13,5	236,8	2,2	38,5
Изготовление узлов из чугунных канализационных труб	»	20	11,5	230	2,5	50

Продолжение табл. 59.6

Вид работ	Единица измерения	Количество	Масса, т		Выпуск в оптовых ценах, тыс. руб.	
			единицы измерения	годовой программы	единицы измерения	годовой программы
Группировка и обвязка чугунных радиаторов	тыс. экм	20	2,45	49	0,5	10
Обвязка конвекторов	»	20	0,98	19,6	0,12	2,4
Обвязка калориферов	тыс. шт.	1,034	24	24,82	30	31
Агрегирование насосов	шт.	300	0,055	16,5	0,03	9
Изготовление металлоконструкций	т	610	—	610	—	83
Прочие работы	тыс. руб.	—	—	—	—	80,5

Таблица 59.7. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ И ЗАНИМАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ БАЗЫ МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Подразделения	Станочники	Слесари-сборщики	Сварщики	Маляры	Общее количество рабочих	Занимаемая площадь, м²
Участок изготовления трубной заготовки:						
$D_у \leqslant 50$ мм	5	3	3	—	11	300
$D_у > 50$ »	1	1	1	—	3	144
Отделение изготовления узлов из чугунных канализационных труб	—	1	—	—	1	80
Участок группировки и обвязки чугунных радиаторов и конвекторов	2	2	1	—	5	96
Участок изготовления металлоконструкций	3	—	3	—	6	144
Окрасочное отделение	—	—	—	2	2	108
Изготовление прочей продукции	—	—	—	—	3	64

Таблица 59.8. КОЛИЧЕСТВО ОБОРУДОВАНИЯ И ЧИСЛО РАБОЧИХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ $D_у \leqslant 50$ мм (ГОДОВАЯ ПРОГРАММА 165 240 м), НА ПРОМЫШЛЕННОЙ БАЗЕ МОНТАЖНЫХ ЗАГОТОВОК

Показатели	Единица измерения	Разметка и отрезка	Сверление	Гибка	Формирование резьбы
Нормы времени:					
на изготовление 10 пог. м	ч	0,091	0,097	0,169	0,16
на годовую программу	»	1504	1603	2744	2644
Коэффициент перевыполнения норм выработки	»	1,2	1,2	1,2	1,2

Продолжение табл. 59.8

Показатели	Единица измерения	Разметка и отрезка	Сверление	Гибка	Формирование резьбы
Норма времени с учетом коэффициента перевыполнения норм выработки	ч	1253	1336	2327	2203
Количество оборудования	шт.	1	1	3	5
Количество рабочих	чел.	1	1	1	2

Продолжение табл. 59.8

Показатели	Единица измерения	Изготовление раструбов	Сборка	Сварка	Испытание	Комплектование и маркировка
Нормы времени:						
на изготовление 10 пог. м	ч	0,066	0,184	0,122	0,114	0,098
на годовую программу	»	1094	3040	2016	1884	1619
Коэффициент перевыполнения норм выработки	»	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Норма времени с учетом коэффициента перевыполнения норм выработки	»	911,5	2534	1679	1570	1349
Количество оборудования	шт.	1	1	1	1	1
Количество рабочих	чел.	1	2	1	1	1

Таблица 59.9. ГОДОВОЙ ФОНД ВРЕМЕНИ И РЕЖИМ РАБОТЫ (ПО «НОРМАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»)

Показатель	Число смен	Фонд времени, ч
Годовой фонд времени оборудования	2	4015
Годовой фонд времени рабочих мест	2	4140
Годовой фонд времени рабочих	1	1860
Годовой фонд времени рабочих вредных профессий:		
сварщиков	1	1820
маляров	1	1610

Таблица 59.10. ГРУППЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ РАБОЧИХ МОНТАЖНО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рабочие	Группа процесса
Станочники	Iб
Слесари-сборщики	Iв
Сварщики	IIб
Газосварщики	IIб
Маляры	IIIб

Годовая производственная программа заготовительных предприятий, млн. руб/год, определяется по формуле

$$P = KM,$$

где K — коэффициент, принимаемый по рис. 59.1; M — объем выполняемых монтажных работ, млн. руб.

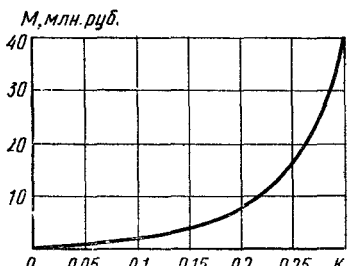


Рис. 59.1. Зависимость коэффициента K от объема выполняемых работ

Необходимое количество единиц основного технологического оборудования для выполнения данной операции определяется по формуле

$$C = \frac{aA}{nk_1},$$

где a — норма времени на изготовление единицы продукции, ч (см. табл. 60.4 и 60.8); A — годовое количество единиц продукции (согласно производственной программе); n — годовой фонд времени, ч (см. табл. 60.9); k_1 — коэффициент перевыполнения норм выработки.

Площадь складских помещений, м², определяется по формуле

$$S = \frac{Nz}{Tbk_2},$$

где N — годовая потребность в материалах определенного наименования; z — нормируемый суточный срок хранения; T — расчетное число дней в году; b — удельная нагрузка, т/м²; k_2 — коэффициент использования площади.

Площадь для хранения прочих материалов и изделий составит

$$S_д = 0,2S.$$

Таблица 59.11. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Материалы и изделия	Удельная нагрузка, т/м²	Коэффициент использования площади k_2	Нормируемый срок хранения z, сут	Способ хранения
Стальной прокат	2,5	0,4	45	Открытый
Сталь листовая	3	0,3	45	»

Продолжение табл. 59.11

Материалы и изделия	Удельная нагрузка, т/м²	Коэффициент использования площади k_2	Нормируемый срок хранения z, сут	Способ хранения
Сталь листовая	3	0,3	30	Закрытый
Трубы:				
стальные	1	0,35	45	Открытый
чугунные	1,5	0,3	45	»
полиэтиленовые	0,3	0,5	30	Закрытый
Прокат из цветных металлов и сплавов	0,5	0,5	45	»
Радиаторы	1	0,5	45	Открытый
Конвекторы и калориферы	1	0,5	30	Закрытый
Арматура запорная	2	0,5	30	»
Комплектующее оборудование	2	0,5	30	»
Проволока электродная	1,5	0,5	30	»
Электроды	1,5	0,5	30	»
Флюс	0,5	0,5	30	»
Метизы	0,2	0,5	30	»
Провода и кабели	0,4	0,5	30	»
Кислоты	0,3	0,5	30	»
Различные химикаты	0,4	0,5	30	»
Окрасочные материалы	1	0,3	30	»
Вспомогательные материалы	0,5	0,5	30	»
Металлоконструкции	1,2	0,4	10—14	Открытый
Нестандартное оборудование	1	0,3	10—14	»
Узлы технологических трубопроводов	0,9	0,3	10—14	»
Монтажные комплекты труб:				
водогазопроводных	0,8	0,3	10—14	»
чугунных канализационных	1,2	0,4	10—14	»
Радиаторы и калориферы обвязанные	1,2	0,3	10—14	»

Общая длина труб на 1 млн. руб. санитарно-технических работ будет равна:

Диаметр условного прохода $D_у$, мм	15	20	25	32	40	50	57—159
Общая длина, м	40 000	35 000	16 000	16 000	6500	8000	40 000

РАЗДЕЛ X
ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

ГЛАВА 60. ПОДГОТОВКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

60.1. Общие сведения

Подготовка и организация производства монтажных работ на объекте состоят из ряда отдельных производственных процессов, выполняемых в определенной последовательности. Производственные процессы, составляющие технологический процесс, называются этапами производства.

При индустриальных методах выполнения санитарно-технических работ технологический процесс состоит из пяти основных этапов.

Подготовительный этап — изучение технической документации, подготовка объекта под замеры (если это требуется) и под монтаж. Этот этап обеспечивает выполнение заготовительных и монтажных работ при высокой производительности труда.

Замерочный этап — выполнение монтажных замеров по строительным чертежам объекта или эскизам, выполняемым по замерам строительных конструкций объекта. Замеры с натуры производят в тех случаях, когда объект нетиповой или отсутствуют строительные чертежи.

Заготовительный этап — изготовление заготовок для монтажа санитарно-технических систем по замерам (эскизам) или монтажным проектам, поступившим из производственно-технического отдела (ПТО) монтажного управления в виде заказа.

Монтажно-сборочный этап — сборка и монтаж систем из подготовленных укрупненных узлов заготовок. Этот этап является основным в технологической схеме производства санитарно-технических работ.

Сдаточный этап (заключительный) — проверка смонтированной системы в действии, регулировка системы на проектные параметры и сдача заказчику по акту.

60.2. Определение потребности в ресурсах (материалах, оборудовании, приспособлениях)

Все расходуемые санитарно-технические материалы и оборудование разделяют на три категории: фондируемые, централизованно планируемые и собственные заготовки.

К **фондируемым** относятся материалы и оборудование, которые распределяются Госпланом СССР по плану, составленному на основании заявок министерств и ведомств. Фондируемыми материалами считаются чугун, сталь и изделия из них (трубы, радиаторы, котлы и др.).

К **централизованно планируемым** относятся те материалы и оборудование, которые распределяются непосредственно министерствами, производящими эту продукцию.

К **местным** относятся материалы, добываемые на месте (кирпич, известь и др.) и распределяемые местными организациями.

Потребность в материалах определяется по проектным данным, а при их отсутствии — по укрупненным измерителям, утвержденным соответствующими инстанциями. Заявки на фондируемые материалы составляют в соответствии с утвержденным планом в середине предшествующего года и уточняют за 45 дней до наступления планируемого квартала. Поставку оборудования ведет основной заказчик.

Запасы материалов на складах строительства и складах специализированных монтажных организаций должны быть минимальными, излишние запасы материальных ценностей замораживают оборотные средства и ухудшают финансовое состояние строительно-монтажной организации.

Потребность в материальных ресурсах определяется двумя способами:

1) на основании проектно-сметной документации (ведомости объемов санитарно-технических работ и спецификации необходимого санитарно-технического оборудования и материалов) при составлении оперативного плана производства монтажных работ;

2) на основании норм расхода материальных ресурсов на укрупненный измеритель (например, 1 млн. руб. сметной стоимости строительства) при общегосударственном планировании, при составлении годовых и квартальных заявок и при отсутствии проектной документации. При определении потребности в материалах на планируемый период (год, квартал, месяц, неделю) следует учитывать необходимость создания нормативного запаса, обеспечивающего бесперебойность производства монтажных работ. Нормативный запас P, тыс. руб., определяют по формуле

$$P = \frac{SC}{75} N,$$

где S — утвержденный квартальный план, тыс. руб.; C — отношение стоимости материалов к общей стоимости запланированных работ (для санитарно-технических организаций принимается равным 0,64); N — число дней работы, на которые планируется запас материалов; 75 — число рабочих дней в квартале.

Запас материалов Q в натуральном выражении определяют по формуле

$$Q = \frac{Q_1}{75} N,$$

где Q_1 — планируемый квартальный расход материалов в единицах его измерения.

Материалы хранятся на складах. По способу хранения материалов склады бывают:

1) *открытые* — для хранения материалов, не подвергающихся порче при атмосферных воздействиях. Стальные и чугунные трубы крупного сечения укладывают в штабеля на высоту до 1,2 м. Норма хранения 0,8—1 т/м^2;

2) *полузакрытые (навесы)* — для хранения тех материалов, на которые не влияет изменение температуры или влажности, но их необходимо предохранять от воздействия дождя и снега (механизмы, нагревательные приборы и т. п.). Трубы стальные мелкого сечения (до 150 мм) хранят на стеллажах высотой 2,2 м. Норма хранения 1 т/м². Радиаторы укладывают штабелями высотой до 1,3 м. Норма хранения 1,5 т/м²;

3) *закрытые* — для хранения материалов, портящихся от влажности (цемент, арматура, гарнитура, лаки, краски, строительный фаянс и т. д.);

4) *специальные* — для хранения горюче-смазочных материалов.

По назначению склады подразделяются:

1) *базисные* — для хранения материалов и изделий, распределение которых регулируется в пределах всего строительства;

2) *участковые* — для хранения материалов, изделий, инструмента, оборудования и т. д., потребляемых на данном участке;

3) *приобъектные* — для хранения материалов, изделий, оборудования. Эти склады располагаются на строительной площадке;

4) *склады при производственных предприятиях* — для хранения сырья и материалов, перерабатываемых на этих предприятиях, и для хранения готовой продукции предприятий.

Площадь склада определяют по формуле

$$F = \frac{Q}{q} K,$$

где Q — количество хранимого материала; q — количество материала на 1 м² площади (норма хранения); K — коэффициент, учитывающий проходы на складе, принимаемый равным 2—2,5.

Ориентировочные нормы запаса основных материалов и изделий на складах монтажных организаций (в днях):

Сталь прокатная, кровельная, трубы чугунные и стальные, санитарно-технические материалы при доставке:	
по железной дороге	25—30
автотранспортом на расстояние:	
более 50 км	15—20
до 50 »	12
Асбестоцементные материалы и металлоконструкции при доставке:	
по железной дороге	20—25
автотранспортом на расстояние:	
более 50 км	10—15
до 50 »	8—12

60.3. Составление лимитных карточек

ЛИМИТНАЯ КАРТОЧКА

материалов по системе центрального отопления объекта _____, монтажного управления _____,
участка _____ к производственной калькуляции _____, основание — чертежи № _____

Материалы	Единица измерения	Количество	В том числе		Выдано												Всего	
					участку			ЦЗМ			участку			ЦЗМ				
			по участку	по ЦЗМ	№ требования	дата	количество	№ требования	дата	количество	№ требования	дата	количество	№ требования	дата	количество	по участку	по ЦЗМ
Радиаторы	м²																	
Трубы ребристые	шт																	

60.4. Составление проекта производства работ (ППР)

Проект производства работ обеспечивает:

а) повышение производительности труда;

б) рациональное использование материальных и трудовых ресурсов;

в) повышение роли аппарата треста как основного звена в управлении монтажным производством, в решении вопросов, связанных с деятельностью заготовительных предприятий, монтажных управлений и управлений производственно-технологической комплектации (УПТК);

г) упорядочение взаимоотношений с генподрядными строительными организациями;

д) сдачу объектов в эксплуатацию в срок и досрочно при высоком качестве работ;

Таблица 60.1. СОВМЕЩЕННЫЙ ГРАФИК ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ

Вид работ	Исполнители	Дни				
		1—3	4—6	7—9	10—12	13—16
Земляные (устройство колодцев и фундаментов)	Строители					
Устройство вводов и выпусков	Сантехники					
Возведение стен и перекрытий	Строители					
Устройство полов, перегородок, кровли	»					
Внутренняя штукатурка	»					
Санитарно-технические	Сантехники					
Наружная штукатурка	Строители					
Столярные	»					
Малярные	»					
Установка санитарных приборов и водоразборной арматуры	Сантехники					
Сдача	Строители					

е) условия действенного контроля за производственно-хозяйственной деятельностью подразделений треста;

ж) укрепление производственной дисциплины;

з) общее повышение технического уровня работ;

и) конкретизацию задач коллектива монтажников в каждый период времени.

Последовательность выполнения общестроительных, санитарно-технических, электромонтажных и других работ определяется совмещенным графиком работ (см. табл. 60.1), составляемым генподрядчиком с участием субподрядных организаций на основе директивного графика строительства. Совмещенный график служит основанием для составления проекта производства санитарно-технических работ. Содержание ППР, а также краткие указания по его выполнению приведены в табл. 60.1.

РАБОТ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ЖИЛОМУ ДОМУ

работ										Примечание
16—18	19—21	22—24	25—27	28—30	31—33	34—36	37—39	40—42	43—45	

Таблица 60.2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Последовательность выполнения ППР	Содержание ППР при его объеме		Краткие указания по выполнению ППР
	полном	сокращенном	
1. Проведение подготовительных работ:			
подбор и изучение технической документации	+	+	—
ознакомление с местом производства работ	+	+	Выявление возможности выполнения проектных решений, использования смонтированного подъемного и такелажного оборудования генподрядчика, получения электроэнергии с уточнением напряжения тока и мест установки рубильников, складирования заготовок и материалов с уточнением мест их складирования
2. Составление ведомости объемов монтажных работ по каждому объекту и виду работ	+	—	По рабочим и монтажным чертежам. Номенклатура работ принимается в разрезе, предусмотренном ЕНиР так как на основе этих ведомостей определяются потребность в рабочих и заработная плата
3. Составление сводной ведомости объемов работ по всему комплексу	+	—	На основе данных п. 2 (см. табл 60.3)
4. Составление спецификации материалов и оборудования по каждому объекту и виду работ и графиков их поставки в ЦЗМ и на объект	+	+	По спецификации к рабочим чертежам, чертежам для изготовления узлов, деталей и нестандартного оборудования. В спецификацию включаются также фитинги, уплотнительные материалы и средства крепления с учетом данных календарного графика
5. Составление сводной ведомости основных и вспомогательных материалов	+	+	На основе данных п 4 в сводную спецификацию не включаются фитинги к газовым трубам, уплотнительные материалы и средства крепления (см. табл 60.4)
6. Составление нарядов-заказов бригадам монтажников по каждому объекту и виду работ	+	+	На основе ведомостей объемов работ (п. 2) и календарного графика (см. табл. 60.5)
7. Определение потребности в рабочих по профессиям по каждому объекту и виду работ	+	+	На основе данных нарядов-заказов (п. 6) и календарного графика строительства
8. Составление сводного графика потребности в рабочих по профессиям по всему комплексу	+	+	На основе данных п. 7 (см. табл. 60 6)
9. Определение трудовых затрат и фонда заработной платы по каждому объекту	+	+	На основе данных нарядов-заказов (п. 6)

Продолжение табл. 60.2

Последовательность выполнения ППР	Содержание ППР при его объеме		Краткие указания по выполнению ППР
	полном	сокращенном	
10. Составление сводной ведомости трудовых затрат и фонда заработной платы по всему комплексу	+	+	На основе данных п. 9 (см. табл. 60.7)
11. Составление графика производства монтажных работ	+	—	На основе совмещенного графика (см. табл. 60.1)
12. Составление спецификации заготовок по видам работ и объектам и составление нарядов-заказов на выполнение их в ЦЗМ с указанием сроков исполнения и доставки на объекты	+	+	По данным рабочих и монтажных чертежей и календарного графика производства работ (см. табл. 60.8)
13. Составление графика подготовительных и вспомогательных работ	+	+	В графике указываются сроки и исполнитель подготовительных мероприятий, обеспечивающих бесперебойное выполнение монтажных работ (см. табл. 60.9)
14. Выявление необходимого такелажного, подъемного, сварочного и других видов оборудования и сроков их доставки	+	+	На основе данных обследования объекта на месте (п. 1) в соответствии с намеченной технологией (см. табл. 60.10)
15. Составление графика поставки материалов, заготовок и оборудования на объект	+	+	На основе данных пп. 5, 6, 12 с учетом данных п. 17 (см. табл. 6011)
16. Определение объема перевозок и потребности в транспортных средствах	+	+	На основе данных сводной спецификации материалов, заказов в ЦЗМ, расстояния от базы снабжения и ЦЗМ. Расчет ведется по каждому объекту в тонно-километрах (см. табл. 60.12). Количество транспортных средств определяется по данным п. 60.6
17. Разработка технологии производства работ и выбор наиболее эффективного метода их ведения	+	+	При разработке технологии рекомендуется руководствоваться данными гл. 61, календарным графиком и данными обследования объекта на месте (п. 1)
18. Разработка технологических карт на сложные технологические процессы	+	+	—
19. Установление плана работ в стоимостном выражении	+	+	Определяется путем умножения среднедневной выработки одного рабочего в рублях на число рабочих по графику движения рабочей силы за соответствующий день
20. Определение выработки по основному производству	+	—	Среднедневная выработка одного рабочего определяется делением сметной стоимости на число человеко-дней по графику

Продолжение табл. 60.2

Последовательность выполнения ППР	Содержание ППР при его объеме		Краткие указания по выполнению ППР
	полном	сокращенном	
21. Определение среднедневной заработной платы	+	+	Определяется путем деления фонда заработной платы на число человеко-дней требуемых для выполнения того комплекса, к которому отнесен фонд заработной платы
22. Определение фонда и удельного веса заработной платы по основному производству	+	+	Фонд заработной платы определяется как общая стоимость рабочей силы, необходимой для выполнения монтажных работ, определяемой по сводной ведомости рабочей силы. Удельный вес фонда заработной платы представляет собой отношение (в процентах) фонда заработной платы к сметной стоимости того объема работ, для выполнения которого определен данный фонд
23. Составление пояснительной записки	+	—	Пояснительная записка должна содержать: а) краткие характеристики систем, подлежащих монтажу; б) описание и обоснование принятых методов работ; г) расчет необходимого сварочного, такелажного и подъемного оборудования; г) расчет транспортных средств; д) расчет рабочей силы; е) расчет технико-экономических показателей

Таблица 60.3. СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Основание*	Вид работ	Единица измерения	Количество по объекту					
			1	2	3	4	5	всего

* ГОСТ, ЕНиР, СНиП и т. д.

Таблица 60.4. СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Материалы и санитарно-технические устройства	ГОСТ, марка	Единица измерения	Количество	Примечание
Отопление				
Трубы стальные водогазопроводные $D_у = 15$ мм	3262—75	м	701	—
$D_у = 20$ »		»	1023	—

Таблица 60.5. НАРЯД №_____ от_____ 19___ г.

§ ЕНиР	Описание работ и условий производства	Единица измерения	Задано					Исполнено		
			количество работ	на единицу		на весь объем		количество	норма времени, чел.-ч	сумма
				норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	трудоемкость, чел.-ч	сумма			

Таблица 60.6. СВОДНЫЙ ГРАФИК ПОТРЕБНОСТИ В РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИЯМ

Профессия	Единица измерения	Количество	Среднесуточное количество рабочих по месяцам строительства						
			1	2	3	4	5	6	...
Слесарь-сантехник	чел.-дни	2231	8	10	12	15	12	...	...
. . . . .									

Таблица 60.7. СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ФОНДА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ К ППР

Вид работ	Общая потребность в рабочих, чел.-дни	Общий фонд заработной платы, руб.	Трудовые затраты и фонд заработной платы по объектам					
			1		2		3	
			чел.-дни	руб.	чел.-дни	руб.	чел.-дни	руб.
. . .								
. . .								
Всего								

Таблица 60.8. ГРАФИК ПОСТАВКИ МАТЕРИАЛОВ И ЗАГОТОВОК НА ОБЪЕКТ

Изделия	Единица измерения	Количество	Техническая документация	Сроки поставки									Примечание
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Хозяйственно-противопожарный водопровод													
Заготовка из водогазопроводных стальных труб:													
$D_y = 32$ мм	м	112	Черт. №				112						
$D_y = 25$ »	»	80	Черт. №					80					
$D_y = 15$ »	»	688	Черт. №	120	380	118							

Таблица 60.9. ГРАФИК ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Вид работ	Исполнитель	Сроки выполнения		Примечание
		начало	окончание	
Разметка отверстий для пропуска трубопроводов	Группа подготовки производства			
Нанесение на наружных стенах отметок чистых полов	Строительная организация			
Пробивка отверстий в стенах и перекрытиях	То же			

Продолжение табл. 60.9

Вид работ	Исполнитель	Сроки выполнения		Примечание
		начало	окончание	
Оштукатуривание ниш и полос для прокладки стояков	Строительная организация			
Доставка радиаторов	Транспортный отдел			
Проведение замеров	Замерщик			
Производство заготовок	ЦЗМ			
Освобождение здания от лесов и подмостей	Строительная организация			
Доставка заготовок	Транспортный отдел			

Начальник участка _____
(подпись)

Представитель строительного управления _____
(подпись)

Таблица 60.10. ВЕДОМОСТЬ НЕОБХОДИМОГО ИНСТРУМЕНТА, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И МЕХАНИЗМОВ

Инструмент, приспособление, механизм	ГОСТ, ОСТ, ТУ или чертеж	Техническая характеристика	Единица измерения	Количество
Электролебедка	Л-1001	Тяговое усилие 1000 кгс	шт.	2
Автопогрузчик	4043	Грузоподъемность 3 т	»	1
Телескопическая вышка	ВП-23	Грузоподъемность 200 кг; максимальная высота от рабочей площадки 21,65 м	»	1
. . . . .				

Таблица 60.11. ГРАФИК ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОБЪЕКТ

Оборудование	Единица измерения	Количество	Сроки поставки							Примечание
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
Отопительные агрегаты:										
АПВС-110-80	компл.	6			2	4				
АПВ-200-140	»	8		4	4					
. . . . .										

Таблица 60.12. ВЕДОМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК И ТРЕБУЕМЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ К ППР

Характер перевозок	Масса, т	Расстояние, км	Объем перевозок, ткм	Срок доставки	Вид транспорта	Число машин	Продолжительность перевозки
Доставка радиаторов из центрального склада	15	14	210	—	ЗИЛ-156	2	1 день

60.5. Оперативное планирование

Оперативный план охватывает работу низовых звеньев (участки производителя работ, мастера, бригадира) по определенному объекту на короткий промежуток времени (месяц, неделя, сутки).

Исходными данными для его составления служат:

а) утвержденный годовой план монтажных работ;

б) титульные списки заказчиков;

в) проектно-сметная документация;

г) проекты производства работ, разработанные на основе проектно-сметной документации (с учетом директивных графиков строительства).

При составлении оперативных планов следует исходить из условия максимального использования материальных ресурсов и рабочих, а также правильной организации труда. При определении числа человеко-дней учитывают перевыполнение норм выработки (примерно 10—15 %).

Таблица 60.13. ПРИМЕРНАЯ ФОРМА МЕСЯЧНОГО ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНА

Объем работ, подлежащих выполнению _____

участком, монтажного управления треста _____ за _____ месяц 19___ г.

по _____
(наименование объекта и заказчика)

§ ЕНиР	Вид работ	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения	Сметная стоимость	Сроки выполнения		Примечание
						начало	конец	

СОВМЕЩЕННЫЙ ГРАФИК

производства _____ и общестроительных работ на _____ м-ц 19___ г.

между трестом _____ и монтажным управлением треста _____
(генподрядчик) (субподрядчик)

№ п.п.	Наименование объектов, этапов	Сметная стоимость работ, предусмотренных планом на год	Остаток объемов работ по объектам, тыс. руб.	План, тыс. руб.		Сроки выполнения подготовительных работ		Сроки выполнения монтажных работ		Примечание
				по объему	по реализации	сдачи под монтаж	передачи материалов поставки генподрядчика	начало	окончание	

Примерная форма месячного оперативного плана приведена в табл. 60.13.

Недельно-суточные графики составляют на производство работ, обеспечение производства материалами, заготовками, транспортом и т. д.

ВЕДОМОСТЬ ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

на _____ МУ треста
(*объект*)

_____ на «_____» _____ месяц 19_____ г.

№ п.п.	Наименование оборудования	Единица измерения	Количество, необходимое на планируемый месяц	Имеется в наличии	Примечание

СВОДНЫЙ ПЛАН

СМР по участку № _____ МУ

треста _____ на _____ м-ц 19____ г.

№ п.п.	Наименование	Единица измерения	На строительно-монтажные работы	В том числе по материалам		
1	Объем работ	тыс. руб.				
	В том числе Минстрой и др.	»				
2	План реализации	»				
3	Выработка на одного работающего	руб.				
4	То же, на одного рабочего	»				
5	Численность работающих	чел.				
6	То же, рабочих	»				
7	Фонд основной зарплаты	тыс. руб.				
8	Фонд основной и дополнительной зарплаты	»				
9	% основной зарплаты к объему	%				
10	% основной и дополнительной зарплаты к объему	%				
11	Всего смонтировать	м²/м				
12	Отработать чел/дней	чел/дни				
13	Монтаж на 1 чел/день	м²/т				
14	Средняя зарплата	руб.				
15	Задание по снижению себестоимости СМР	%				

ПЛАН

участка (производителя работ) тов. _____ _____

на_____ месяц 19 ___ г.

Объем строительно-монтажных работ и трудовые показатели

Наименование	Единица измерения	Всего по участку	В том числе по производителям работ и материалам
Объем строительно-монтажных работ, выполненных своими силами	тыс. руб.		
В том числе по субподрядным договорам	»		
Выработка на 1 рабочего в месяц	руб.		
Численность рабочих	чел.		
В том числе на строительно-монтажных работах и в подсобных производствах	»		
Фонд заработной платы рабочих за исключением отпускных и вознаграждений	тыс. руб.		

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ БРИГАД ПО УЧАСТКУ _____

_____, МУ треста _____

на_____ месяц 19 _____ г.

Наименование объектов	Ф., и., о. бригадира	Число членов бригады	План на месяц, тыс. руб.	Месяц 19_____ г.							

СВОДНЫЙ ПЛАН _____ **МОНТАЖНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

на _____ **месяц 19** ____ **г.**

№ п.п.	Показатели	Единица измерения	Наименование участков						Участок комплектации	Прочие хозяйства	Всего по управлению
			1	2	3	4	5	6			
1	Объем строительно-монтажных работ (СМР)	тыс. руб.									
2	То же, с дополнительным заданием	»									
3	Объем реализации	»									
4	Выработка на 1 рабочего	руб.									
5	Численность по плану	чел.									
6	Фонд зарплаты, % к объему	%									
7	Фонд зарплаты по плану	тыс. руб.									
8	Кроме того, отпускные по плану	»									
9	Премиальные доплаты	»									

ГРАФИК

разработки монтажных чертежей и производства замеров на объектах _____ **МУ треста**

на «_____» _____ **месяц 19** ____ **г.**

№ п.п.	Наименование объекта, вентиляционной системы (систем сантехустройств)	Монтажное проектирование	Единица измерения	Количество	Дата		Присвоенный номер заказу	Примечание
					начало	конец		

ГРАФИК

изготовления и поставки монтажных заготовок и конструкций _____ монтажному управлению

на _____ месяц 19___ г.

№ п.п.	Наименование объекта	Наименование заготовок и конструкций	Единица измерения	Количество	Дата передачи заказов и №	Размещение заказов и дата готовности			Дата вывоза комплектной заготовки на объект
						ЗМЗ	собственными силами	другие ведомства	

ПЛАН

работы заготовительной мастерской _____ МУ треста _____ на «___» _____ 19___ г.

№ п.п.	№ заказов	Наименование объекта, системы	Единица измерения	Количество	Трудоемкость по калькуляции, чел/ч	Зарплата	Дата		
							начала изготовления	окончания изготовления	вывоза на объект

ГРАФИК

движения машин, грузоподъемных механизмов и сварочного оборудования

по _____ **МУ треста** _____ на «_____» _____ 19___ г.

№ п.п.	Наименование машин и механизмов	Даты месяца по объектам																

РАСЧЕТ

потребности материалов централизованной поставки _____ МУ треста _____

на _____ месяц 19___ г.

№ п.п.	Наименование материалов	Единица измерения	Количество по объектам														Всего по управлению

ВЕДОМОСТЬ

комплектующих изделий и материалов _____ МУ

треста _____ на _____ месяц 19 ___ г.

№ п.п.	Наименование изделий и материалов	Единица измерения	Количество по объектам					Всего по управлению

РАСШИФРОВКА

задолженности за выполненные работы на «_____» _____ месяц

19_____ г. по _____ МУ треста _____

№ п.п.	Наименование СМУ, объекта, заказчика	Дата	№ платежного требования	Сумма, руб.

СВЕДЕНИЯ

о незавершенном производстве по _____ МУ

на «_____» _____ месяц 19____ г

№ п.п.	Наименование объекта	Объем работ, тыс. руб.	Сумма незавершенного производства по титульным спискам	Фактическое наличие незавершенного производства и дата	Начало и окончание работ по титульным спискам

60.6. Расчет транспорта

Таблица 60.14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АВТОМАШИН, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Класс дороги	Формулы для определения необходимого количества машин при движении			
	в черте города		за городом	
	без прицепа	с прицепом	без прицепа	с прицепом
I	$\frac{Q(K+2,85)}{134\,nq}$	$\frac{Q(K+2,55)}{119\,nq}$	$\frac{Q(K+4,2)}{196\,nq}$	$\frac{Q(K+3)}{140\,nq}$
II	$\frac{Q(K+2,85)}{134\,nq}$	$\frac{Q(K+2,55)}{119\,nq}$	$\frac{Q(K+3,9)}{182\,nq}$	$\frac{Q(K+2,7)}{126\,nq}$
III	$\frac{Q(K+2,40)}{112\,nq}$	$\frac{Q(K+2,10)}{98\,nq}$	$\frac{Q(K+3)}{140\,nq}$	$\frac{Q(K+2,4)}{112\,nq}$
IV	$\frac{Q(K+2,1)}{98\,nq}$	$\frac{Q(K+1,8)}{84\,nq}$	$\frac{Q(K+1,8)}{84\,nq}$	$\frac{Q(K+1,5)}{70\,nq}$

Примечание. В формулах приняты обозначения: Q — общий объем грузоперевозок, т; K — среднее расстояние пробега с грузом, км; n — число дней, отведенных на перевозки; q — грузоподъемность, т.

Суточная производительность одной автомашины, т/сут, определяется по формуле

$$Q = \frac{tvqK}{K + 0{,}15\,v},$$

где v — средняя техническая скорость автомашины, км/ч.

ГЛАВА 61. МОНТАЖНО-СБОРОЧНЫЕ РАБОТЫ

61.1. Подготовка объекта под монтаж

Для производства монтажных санитарно-технических работ необходимо иметь следующую минимальную строительную готовность.

Для выполнения монтажных работ нулевого цикла должны быть подготовлены:

1) отверстия в фундаментах зданий для вводов и выпусков всех инженерных сетей (в соответствии с проектом);

2) перекрытия над подвалом;

3) отверстия для труб в стенах и перекрытии подвала;

4) монтажные проемы для спуска крупногабаритного санитарно-технического оборудования;

5) подпольные каналы и борозды для прокладки трубопроводов;

6) перегородки в подвале и отметки чистых полов (должны быть нанесены несмываемой краской);

7) помещения насосных станций и узлов управления, а также стены в местах установки нагревательных приборов (должны быть оштукатурены);

8) фундаменты под санитарно-техническое оборудование;

9) подвальные помещения (должны быть очищены от строительного мусора и земли) и черновая планировка под полы;

10) временная электросеть для питания электрифицированного инструмента и сварочных трансформаторов с установленными штепсельными розетками для их присоединения в местах, согласованных с монтажной организацией.

При монтаже санитарно-технических устройств внутри здания выше нулевого цикла должны быть подготовлены:

1) междуэтажные перекрытия и лестничные марши (в черне);

2) борозды в стенах для прокладки трубопроводов;

3) отверстия в стенах, перекрытиях и перегородках для прокладки труб, а также монтажные проемы;

4) стены и перегородки в местах расположения нагревательных приборов и трубопроводов, а также в помещениях санитарных узлов (должны быть оштукатурены);

5) свободный доступ ко всем местам производства санитарно-технических работ и достаточная освещенность этих мест;

6) временная электросеть в лестничных клетках.

Оптимальный численный и профессионально-квалификационный состав бригады (табл. 61.1) определяют в каждом конкретном случае в зависимости от объемов работ, степени их механизации и трудоемкости с учетом достигнутого уровня перевыполнения норм, предусматривая максимальное использование средств механизации и использование рабочих в соответствии с их квалификацией.

Таблица 61.1. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ЗВЕНЬЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ

Вид работ	Число рабочих				
	слесарей-сантехников				сварщиков
	разряд рабочих				
	6-й	5-й	4-й	3-й	5-й
Прокладка канализационных выпусков	—	1	—	1	—
Прокладка вводов:					
водопровода из стальных труб	—	—	1	1	1
газовых	—	—	1	1	1
тепловых	—	—	1	1	1
Монтаж отопительных чугунных секционных котлов	1	1	1	1	—
Установка насосов:					
центробежного	—	1	1	1	—
ручного	—	1	1	—	—
Установка емкостных и секционных водоподогревателей	—	1	—	1	—
Установка грязевиков, конденсационных горшков, конденсационных и расширительных баков	—	—	1	1	—
Установка элеваторов	—	1	—	1	—
Монтаж трубопроводов отопительных котельных	—	1	1	1	1
Установка нагревательных приборов	—	—	1	1	—
Монтаж подводок и стояков систем отопления	—	—	1	1	—
Монтаж стояков и подводок систем холодного и горячего водоснабжения:					
на резьбе	—	—	1	1	—
на сварке	—	—	1	1	1
Монтаж трубопроводов газоснабжения на сварке	—	—	1	1	1
Монтаж канализационных трубопроводов	—	1	—	1	—
Установка санитарных приборов	—	—	1	1	—
Установка газовых приборов	—	1	—	1	—
Испытание систем:					
отопления и водоснабжения	1	1	1	—	—
газоснабжения	1	1	1	—	—
канализации	—	1	1	—	—

Таблица 61.2. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ БРИГАДЫ СЛЕСАРЕЙ-САНТЕХНИКОВ В СОСТАВЕ 10 ЧЕЛОВЕК

Наименование	ГОСТ, марка, организация-калькодержатель	Количество
Гидропресс ручной с манометром	СТД 1751ЭТ; ТУ 146 13ГМСС СССР	1
Компрессор передвижной	О 39А	1
Машина сверлильная электрическая диаметром сверления:		
до 10 мм (с кабелем)	ГОСТ 8524—80	1
» 23 »	—	1
Электрошуруповерт И-160 диаметром 6 мм	Завод «Электроинструмент» (Даугавпилс)	1
Прижим трубный	НИИСП Госстроя УССР	2
Ножовочный станок	ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР	2
Ножовочное полотно	—	12
Напильник драчовый:		
плоский 400 мм	ГОСТ 1465—80	1
круглый 200 »		1
Клупп Маевского № 1		1
Ключ трубный рычажный:		
№ 1	НКТМ 18981—73	3
№ 2		7
№ 3		2
Ключ радиаторный № 1 1/4"	ГОСТ 12802—67	4
Ключ гаечный двусторонний		
М6—8—10 мм	ГОСТ 2839—80	2
М8—12—14 »		2
М12—17—19 »		2
М16—22—24 »		2
М20—27—30 »		2
М24—32—36 »		2
Ключ гаечный разводной с размером зева до 19 мм		5
Ключ трещоточный диаметром:		
12—18 мм	Новосибирский завод монтажных заготовок	5
18—32 »		2
Кувалда кузнечная тупоносая массой 2 кг	ГОСТ 11101—75	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	5

Продолжение табл. 61.2

Наименование	ГОСТ, марка, организация-калькодержатель	Количество
Зубило слесарное длиной 200 мм	ГОСТ 7211—72	5
Скарпель длиной 400 мм	КБ 5923—54 Гипроргсельстрой Минсельстрой СССР	2
Отвертка 250×1,4 мм	—	4
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547—75	2
Конопатка	ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР	3
Чеканка	НИИСП Госстроя УССР	3
Сверло ⌀ 8—9 мм	ГОСТ 10902—77	10
Лебедка ручная рычажная грузоподъемностью до 1,5 т	Туапсинский машиностроительный завод	2
Метр складной металлический	—	5
Рулетка РС-10	—	1
Угольник 400×250 мм	ГОСТ 3749—77	1
Уровень металлический длиной 300 мм	ГОСТ 9416—76	2
Уровень гидравлический с резиновым шлангом	НИИСП Госстроя УССР	1
Манометр пружинный (до 16 атм)	ГОСТ 8625—77	1
Манометр П-образный со шлангом и зажимами	Институт Проектпромвентиляция	2
Строп диаметром 8,7—11 мм: длиной 2 м	УПП Главмосстроя	2
» 4 »		2
Блок однорольный грузоподъемностью:		
до 1,5 т	Завод «Красный блок»	5
» 3 »		2
Шаблон для разметки мест установки:		
кронштейнов под радиаторы	Мособлсантехмонтаж-2 при Мособлисполкоме	1
санитарных и газовых приборов		1
Переносная электролампа с проводом длиной 20 м и трансформатором 127×220×36 В	Главсантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР	1
Монтажный пояс	Институт Главстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР	10
Защитная каска	То же	10
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	5

Таблица 61.3. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Наименование	ГОСТ, марка, организация-калькодержатель	Единица измерения	Количество
Трансформатор сварочный	ТД-300	шт.	1
Газогенератор ацетиленовый	Минхиммаш ВНИИавтогенмаш	»	1
Горелка комбинированная	То же	»	1
Резак ацетиленовый РЗР-50	»	»	1
Наконечники № 3, 4, 6 к горелке	»	»	3
Редуктор ацетиленовый	ГОСТ 13861—80	»	1
Редуктор кислородный	То же	»	1
Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов	ГОСТ 9356—75	м	3
Рукава резинотканевые напорные		»	30
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547—75	шт.	2
Ключ гаечный разводной с размером зева 19 мм		»	2
Молоток слесарный массой 800 г	ГОСТ 2310—77	»	2
Зубило слесарное длиной 200 мм	ГОСТ 7211—72	»	2
Напильник драчовый:			
плоский (400 мм)	ГОСТ 1465—80	»	2
круглый		»	2
Щетка стальная	Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР	»	2
Нож медный для вскрытия барабанов с карбидом	—	»	1
Электрододержатель пружинный типа ЭД-2 (500А)	Ленинградский завод «Электрик» Минэлектротехпрома	»	1
Щиток для электросварщика		»	1
Провод для электродуговой сварки сечением 50 мм²	ГОСТ 6731—77	м	50
Светофильтр стеклянный для защиты глаз		шт.	1
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	»	1

Таблица 61.4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗВЕНА В СОСТАВЕ ЧЕТЫРЕХ ЧЕЛОВЕК (МОНТАЖ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ГАЗОСНАБЖЕНИЯ)

Наименование	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Ключ трубный рычажный:		
№ 1	НКТМ 18981—73	2
№ 2		2
№ 3		2
Ключ гаечный двусторонний:		
М12—17—19 мм	ГОСТ 2839—80	2
М16—22—21 »		2
Ключ гаечный разводной с размером зева 19 мм		2
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547—75	2
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	2
Зубило слесарное длиной 200 мм	ГОСТ 7211—72	2

Продолжение табл. 61.4

Наименование	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Метр складной металлический		
Уровень металлический	ГОСТ 9416—76	2
Отвес	ГОСТ 7948—80	1
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	2 2

Таблица 61.5. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗВЕНА В СОСТАВЕ ДВУХ ЧЕЛОВЕК (МОНТАЖ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ)

Наименование (тип, основной размер, масса)	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Зубило слесарное длиной 300 мм	ГОСТ 7211—72	2
Конопатка	ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР	2
Чеканка	НИИСП Госстроя УССР	2
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	2
Метр складной металлический		1
Отвес	ГОСТ 7948—80	1
Рейка длиной 1500 мм	—	1
Уровень металлический	ГОСТ 9416—76	1
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	1

Таблица 61.6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗВЕНА В СОСТАВЕ ДВУХ ЧЕЛОВЕК (УСТАНОВКА САНИТАРНЫХ И ГАЗОВЫХ ПРИБОРОВ)

Наименование	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Машина сверлильная электрическая диаметром сверления до 10 мм с кабелем	ГОСТ 8524—80	1
Сверло ⌀ 8—9 мм	ГОСТ 10902—77	10
Бородок слесарный	ГОСТ 7214—72	1
Зубило слесарное длиной 200 мм	ГОСТ 7211—72	1
Ключ трубный рычажный:		
№ 1	НКТМ 18981—73	1
№ 2		2
Ключ гаечный разводной с размером зева 19 мм		2
Конопатка	ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтажспецстроя СССР	1
Чеканка	НИИСП Госстроя УССР	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	2
Отвертка 250×1,4 мм	—	2
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547—75	1
Уровень металлический	ГОСТ 9416—67	1
Метр складной металлический	—	1
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	1

Таблица 61.7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗВЕНА В СОСТАВЕ ТРЕХ ЧЕЛОВЕК (ИСПЫТАНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ)

Наименование	ГОСТ, марка, организация-калькодержатель	Единица измерения	Количество
Компрессор передвижной	039А	шт.	1
Ключ трубный рычажный:			
№ 2	НКТМ 18981—73	»	2
№ 3		»	1
Ключ гаечный двусторонний:			
М12—17—19 мм	ГОСТ 2839—80	»	1
М16—22—25 »		»	2
Ключ гаечный разводной с размером зева 19 мм		»	2
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	»	2
Манометр пружинный (до 2 ати)	ГОСТ 8625—77	»	1
Манометр У-образный	Институт Проектпромвентиляция	»	2
Рукава резинотканевые напорные		»	1
Штуцер для испытания	То же	»	2
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	»	1

Таблица 61.8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗВЕНА В СОСТАВЕ ДВУХ ЧЕЛОВЕК (МЕХАНИЗИРОВАННОЕ СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ)

Наименование	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Машина сверлильная электрическая диаметром сверления 23 мм	ГОСТ 8524—80	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310—77	1
Зубило слесарное длиной 200 мм	ГОСТ 7211—72	1
Комплект сверл с победитовыми наконечниками		1
Метр складной металлический		1
Штатив для установки дрели	Центросантехмонтаж Минмонтажспецстроя СССР	1
Шаблон для разметки мест установки кронштейнов под радиаторы	Мособлсантехмонтаж-2 при Мособлисполкоме	1
Ящик инструментальный переносной	ВНИИМонтажспецстрой Минмонтажспецстроя СССР	1

Таблица 61.9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА (ВЫПОЛНЕНИЕ КРЕПЕЖНЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНОГО ПИСТОЛЕТА)

Наименование	ГОСТ, организация-калькодержатель	Количество
Строительно-монтажный пистолет	СМП ПЦ-52-1	1
Шлем	ГПИ Тяжпромэлектропроект Минмонтажспецстроя СССР	1
Наушники	То же	1
Предохранительные шаблоны	»	3
Арматуроискатель	»	1

Таблица 61.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ МОНТАЖА ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Наименование	Единица измерения	Количество
На бригаду		
Электропечь для нагрева труб	шт.	1
Гильзы калибровочные	компл.	1
Оправки	»	1
Прижим	шт.	1
Электросверлилка с набором сверл и фрез	компл.	1
Паяльная лампа с приспособлением для нагрева воздуха	»	1
Резиновые жгуты для заполнения труб при гнутье	»	1
Набор гаечных ключей	»	1
Дополнительно на каждое звено из двух человек		
Клей	г	500
Растворитель (ацетон)	»	500
Кисти	шт.	2
Молоток массой 300 г	»	1
Шабер	»	1
Ножовка	»	1
Клещи для накидных гаек из пластмассы	компл.	1
Напильники:		
плоские	шт.	1
круглые	»	1
Отвертка	»	1
Нож	»	1
Циркуль с карандашом	»	1
Уровень	»	1
Отвес	»	1

61.2. Монтажные работы нулевого цикла

Монтаж канализационных выпусков (рис. 61.1) до дворового колодца выполняют в последовательности:

1) укладывают трубы по уклону, подбивая пазухи грунтом;

2) заделывают стыки (конопатят, чеканят);

3) испытывают (перед засыпкой) проложенный выпуск.

Монтаж вводов водопровода из стальных труб выполняют в последовательности:

1) укладывают с заданным уклоном трубы, покрытые противокоррозионной изоляцией, начиная от задвижки, установленной в дворовом колодце, до водомерного узла в подвале здания;

2) сваривают стыки и подсоединяют трубопровод к задвижке в дворовом колодце и к водомерному узлу;

3) испытывают (перед засыпкой) проложенный ввод.

Монтаж вводов водопровода из чугунных труб выполняют в последовательности:

1) подготовляют постель под трубы и устраивают приямки для удобства заделки раструбов;

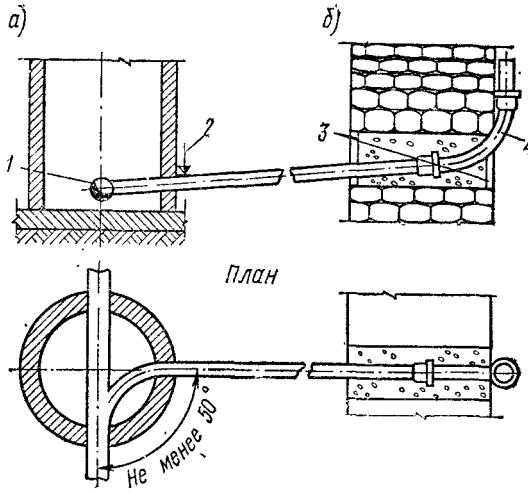


Рис. 61.1. Канализационный выпуск

а — присоединение выпуска к дворовому колодцу; *б* — выпуск из здания; *1* — отводная труба; *2* — отметка верха трубы; 3 — цементный раствор; *4* — колено пологое

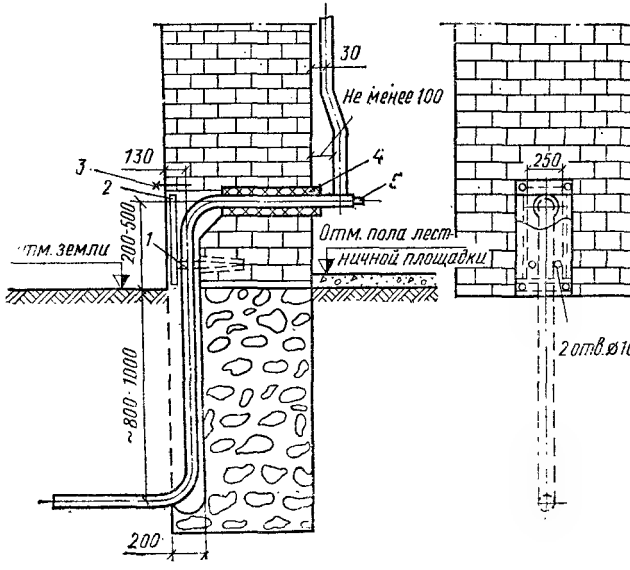


Рис. 61.2. Наружный ввод газа в здание на штробе

1 — крюк для крепления трубы; *2* — крышка из листовой стали толщиной 1 мм; *3* — болты; *4* — футляр; *5* — заглушка

2) заводят гладкий конец трубы в раструб ранее уложенной трубы;

3) центрируют уложенную трубу и проверяют правильность уклона;

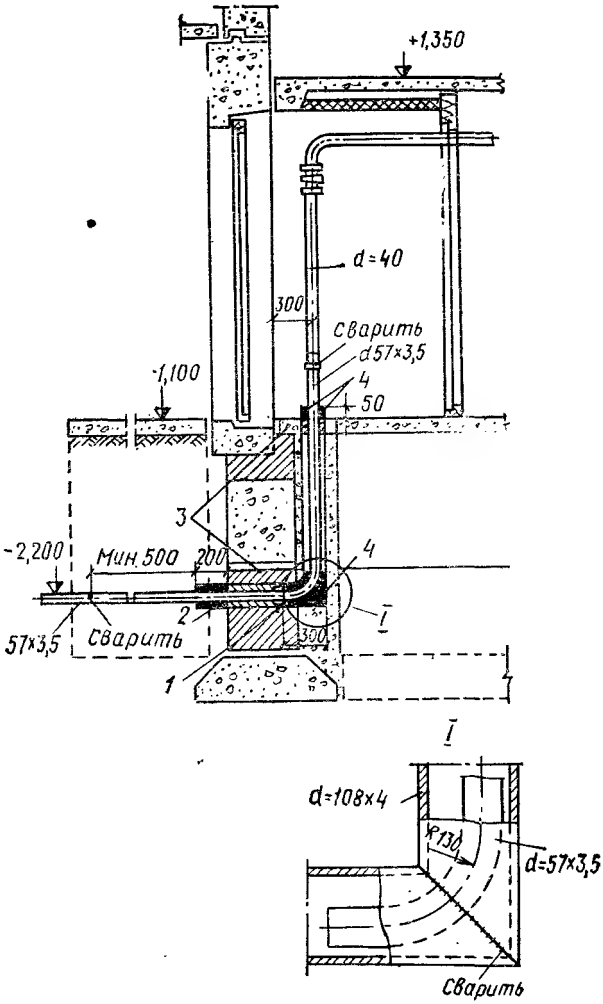


Рис. 61.3. Прокладка газового ввода через фундамент

1 — асбестовый шнур; *2* — футляр; *3* — просмоленная пакля; *4* — битум

4) закрепляют положение трубы, подбивая мягкий грунт на высоту $^1/_2$ диаметра;

5) заделывают раструбы;

6) испытывают (перед засыпкой) проложенный ввод.

Монтаж газовых вводов выполняют в последовательности:

1) подносят и опускают в траншею трубы, покрытые противокоррозионной изоляцией, укладывая их по заданному уклону от дворовой сети до стояка в здании;

2) сваривают стыки труб и устанавливают задвижку в месте их подсоединения к дворовой сети (к отключающей арматуре вводов газопровода должен быть обеспечен свободный доступ для удобного обслуживания);

3) подбивают пазухи грунтом и испытывают ввод перед засыпкой и после засыпки.

Монтаж тепловых вводов выполняют в последовательности:

1) укладывают трубы на скользящие опоры и закрепляют их;

2) сваривают монтажные стыки;

3) испытывают трубопроводы перед закрытием канала.

61.3. Монтаж трубопроводов систем отопления, газоснабжения, холодного и горячего водоснабжения

Разбивку магистральных трубопроводов на узлы следует производить таким образом, чтобы между ответвлениями к стоякам был монтажный стык. В местах монтажных стыков на расстоянии 100 мм от ответвлений целесообразно приваривать компенсирующий стакан с полезной длиной 50—75 мм. Ответвление к стояку также должно иметь компенсирующий стакан длиной 60 мм для компенсации отклонения по вертикали.

Монтаж магистральных трубопроводов систем отопления на резьбе выполняют в последовательности:

1) размечают оси магистралей и места установки средств крепления, устанавливают опоры или подвески;

2) раскладывают монтажные узлы на опоры или подвешивают их к строительным конструкциям;

3) собирают узлы на льне и сурике или стыкуют узлы и сваривают стыки;

4) выверяют магистрали и закрепляют на опорах или подвесках.

Примечания: 1. Расстояние от ближайшего стыка ввода до здания должно быть не менее 0,5 м.

2. При пересечении газопроводов с фундаментами, перекрытиями и лестничными площадками, а также с засыпными стенами и перегородками из пустотелого кирпича их необходимо помещать в футляры. Участки газопроводов в футлярах не должны иметь стыковых соединений. Пространство между газопроводом и стенками футляра заполняют просмоленной прядью и заделывают битумом или жирным цементным раствором.

После сборки магистральных трубопроводов к ним присоединяют стояки и ответвления к оборудованию.

Монтаж стояков и подводок систем холодного и горячего водоснабжения выполняют в последовательности:

1) собирают стояк на льне и сурике и подключают к магистральному трубопроводу;

2) выверяют положение стояка и устанавливают постоянные крепления.

Монтаж стояков и подводок систем газоснабжения выполняют в последовательности:

1) стыкуют и сваривают поэтажные стояки;

2) подсоединяют их на сварке к магистрали;

3) собирают подводки к приборам и подсоединяют их к стоякам на сварке.

Монтаж однотрубной системы отопления из радиаторных блоков выполняют в последовательности (рис. 61.4):

1) устанавливают радиаторные блоки на место и выверяют по уровню и отвесу;

2) соединяют радиаторные блоки с помощью междуэтажной вставки;

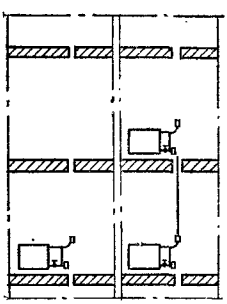


Рис. 61.4. Монтаж однотрубной системы отопления из радиаторных блоков

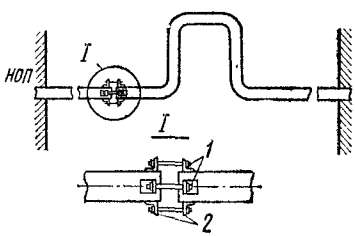


Рис. 61.5. Способ натяга П-образных компенсаторов

1 — стяжные болты; *2* — натяжные фланцы из уголка

3) соединяют междуэтажную вставку со стаканчиком и сваривают.

Соединение с обратной подводкой собирают на резьбе.

Стояки следует крепить через 3 м, но должно быть не менее одного крепления на этаж. При высоте этажа до 2,7 м включительно стояки $D_у=20$ мм и более крепить не обязательно.

Допустимые расстояния между опорами неизолированных и изолированных трубопроводов приведены в табл. 38.8.

Для восприятия температурных линейных удлинений применяют компенсаторы, причем в первую очередь должна быть использована самокомпенсация трубопроводов. При установке П-образных или линзовых компенсаторов предварительно их следует подвергать растяжке.

Если на участке трубопровода, где устанавливают компенсаторы, имеется фланцевое соединение, натяг выполняют с помощью удлиненных болтов, которые затем последовательно заменяют постоянными болтами. При отсутствии фланцевых соединений натяг компенсаторов выполняют с помощью таких же удлиненных болтов, которые вставляют в отверстия отрезков уголков, приваренных к концам стягиваемых труб (рис. 61.5). Стяжные болты могут быть сняты, а уголки срезаны лишь после окончательной сварки стыка. Во избежание перекоса при сварке такой стык должен быть выбран на некотором расстоянии от приваренного компенсатора.

Растяжка каждого компенсатора должна быть оформлена актом. При установке сальниковых компенсаторов между упорными концами на выдвижном стакане и корпусе компенсатора должен быть оставлен зазор *a* на случай понижения температуры трубопровода ниже той, при которой выполнялся монтаж (табл. 61.11).

Таблица 61.11. МИНИМАЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ В САЛЬНИКОВЫХ КОМПЕНСАТОРАХ

Длина участка трубопровода, на котором устанавливается компенсатор, м	Зазор *a*, мм, при температуре воздуха во время монтажа, °С (рис. 61.6)		
	<5	5—20	>20
75	30	40	50
100	30	45	60

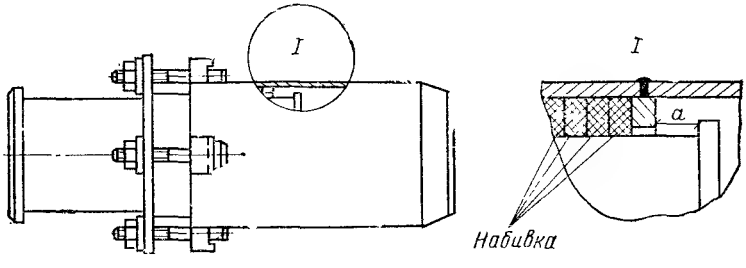


Рис. 61.6. Зазор в сальниковых компенсаторах

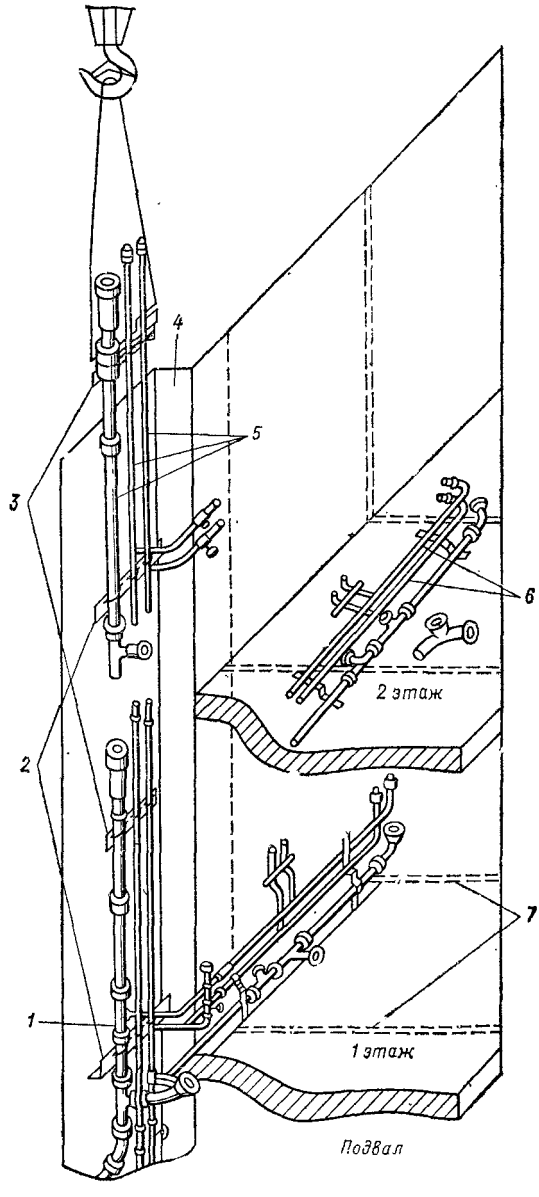


Рис. 61.7. Монтаж укрупненных узлов (блоков) систем водоснабжения и канализации

1 — ревизия; *2* — постоянные (несущие) крепления (заделывают в стенку шахты); *3* — инвентарные планки (удаляют после монтажа); *4* — шахта; *5* — вертикальный блок; *6* — горизонтальный блок *7* — перегородки (условно не показаны)

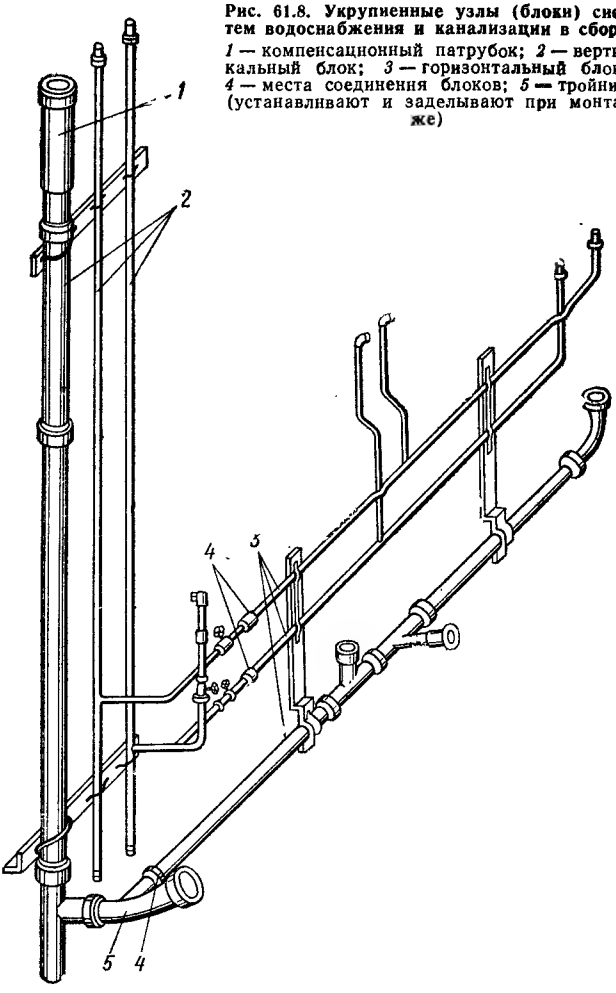


Рис. 61.8. Укрупненные узлы (блоки) систем водоснабжения и канализации в сборе
1 — компенсационный патрубок; *2* — вертикальный блок; *3* — горизонтальный блок; *4* — места соединения блоков; *5* — тройник (устанавливают и заделывают при монтаже)

Монтаж трубопроводов водоснабжения и канализации, доставленных на объект строительства собранными в блоки (рис. 61.7 и 61.8), выполняют в последовательности:

1) устанавливают вертикальные блоки, начиная с первого этажа, подсоединяя к подпольной или подвальной части выпуска;

2) крепят блоки к строительным конструкциям;

2) устанавливают горизонтальные блоки, подсоединяют их к вертикальным блокам и ставят постоянные крепления.

61.4. Монтаж чугунных трубопроводов внутренней канализационной сети и водостоков

Монтаж чугунных трубопроводов выполняют в последовательности:

1) подсоединяют стояк первого этажа и устанавливают постоянные крепления;

2) собирают стояк на втором и последующих этажах, устанавливают постоянные крепления и заделывают раструбы;

3) собирают отводные линии, выверяя уклон, подсоединяют их к стояку, устанавливая и заделывая раструбы;

4) устанавливают временные заглушки до установки приборов.

Стояки к стенам крепят крючками, которые следует располагать под раструбами. При высоте этажа более 4 м на каждые 3 м стояка устанавливают один крючок. Для горизонтальных линий крепление предусматривают через 2 м. По отношению к стенам стояки должны располагаться в соответствии с рис. 58.5.

Раструбы монтажных стыков чугунных канализационных труб следует заделывать на $^2/_3$ глубины просмоленной пеньковой прядью, зачеканивая остальную часть асбестоцементом или цементом на глубину 20 мм.

Ревизии (их центр) на стояках должны располагаться на высоте 1 м от пола, но не менее чем на 150 мм выше борта присоединенного прибора.

Глубину заложения и уклоны труб при отсутствии указаний в проекте принимают по табл. 61.12—61.14.

Поворот канализационного стояка на участке перехода его в выпуск должен производиться из двух отводов по 135° или из одного укрупненного полного отвода.

Таблица 61.12. НАИМЕНЬШАЯ ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ ПОД ПОЛОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Материал труб	Глубина заложения труб, мм, в зависимости от конструкции пола	
	земляной, глинобитный, клинкерный, булыжный, торцовый	бетонный, асфальтовый, ксилолитовый
Чугун и сталь	700	400
Бетон	700	500
Керамика, асбестоцемент, пластмассы	1000	600

Таблица 61.13. ДИАМЕТРЫ И НАИМЕНЬШИЕ УКЛОНЫ ОТВОДНЫХ ТРУБ ОТ САНИТАРНЫХ ПРИБОРОВ

Санитарные приборы	Диаметр отводной трубы, мм	Наименьший уклон трубопровода
Умывальники	35—50	0,02
Раковины и мойки на одно или два отделения	50	0,025
Унитазы и напольные чаши	100	0,02
Писсуары настенные	50	0,02
Ванны	50	0,02
Душевые поддоны	50	0,025
Душ Бидэ	50	0,02
Питьевые фонтанчики	25—50	0,01
Трапы диаметром, мм:		
100	100	0,012
50	50	0,025

Таблица 61.14. УКЛОНЫ ТРУБОПРОВОДОВ ВНУТРЕННЕЙ БЫТОВОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Диаметр труб, мм	Уклоны трубопроводов канализации		
	бытовой		производственной с условно-чистыми водами
	нормальные	наименьшие	
50	0,035	0,025	0,92
73	0,025	0,015	0,015
100	0,02	0,012	0,08
125	0,015	0,01	0,06
150	0,01	0,007	0,05
200	0,08	0,085	0,04

61.5. Установка приборов систем отопления и насосного оборудования

Установку радиаторов на кронштейнах, заделываемых в стены, выполняют в последовательности:

1) размечают места установки кронштейнов с помощью шаблона;

2) сверлят отверстия электрифицированным инструментом;

3) заделывают кронштейны цементным раствором и выверяют по уровню и отвесу;

4) навешивают радиаторы на кронштейны и проверяют установку по уровню и отвесу.

Установку радиаторов на кронштейнах, пристрелянных к строительным конструкциям, выполняют в последовательности:

1) размечают места пристрелки кронштейнов;

2) пристреливают кронштейны к строительным конструкциям;

3) выверяют кронштейны по уровню и отвесу;

4) устанавливают нагревательные приборы и проверяют их установку по уровню и отвесу.

Установку центробежного насоса выполняют в последовательности:

1) проверяют готовность фундаментов под насосы (подготовленный фундамент с гнездами для анкерных болтов должен соответствовать натурным замерам в части расположения крепежных болтов рамы под насосный агрегат);

2) анкерные болты, закрепленные в шаблон гайками, опускают в гнезда фундамента, устанавливая их на требуемую высоту с помощью клиньев, и заливают гнезда цементным раствором (перед установкой в гнезда фундамента резьба анкерных болтов должна быть смазана машинным маслом и обернута обтирочными концами с обвязкой проволокой);

3) через 48 ч после заливки гнезд отвертывают гайки, снимают шаблон, а клинья оставляют на месте;

4) агрегат устанавливают на клиньях;

5) поочередно выдвигая клинья, опускают агрегат на фундамент;

6) выверяют агрегат по уровню, завертывают гайки и контргайки;

7) подсоединяют к агрегату трубопроводы.

Смонтированный насос должен удовлетворять следующим основным условиям: а) вал свободно проворачивается от руки; б) рабочее колесо при вращении не касается корпуса; в) оси насоса и электродвигателя сцентрированы.

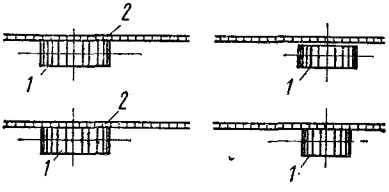


Рис. 61.9. Выверка правильности установки шкивов

1 — шкив; *2* — натянутый шнур

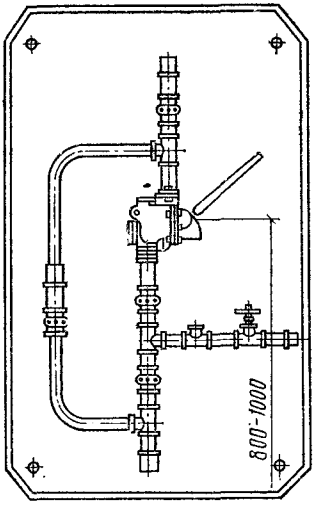


Рис. 61.10. Ручной насос, смонтированный на деревянном щите

При отдельно стоящих насосе и электродвигателе шнур, натянутый вдоль торцовых кромок шкивов одинаковой ширины, не должен иметь изломов. При разной ширине шкивов шнур прокладывают вдоль кромки более широкого шкива (рис. 61.9).

Установку ручного насоса, доставленного на объект с обвязкой трубопроводами и арматурой, смонтированными на деревянном щите (рис. 61.10), выполняют в последовательности:

1) размечают место установки насоса и сверлят отверстия под крепления;

2) устанавливают средства крепления;

3) устанавливают и закрепляют щит.

Центр насоса должен находиться на расстоянии 800—1000 мм от чистого пола.

61.6. Установка санитарных приборов

Установку раковин выполняют в последовательности:

1) сверлят отверстия, размеченные по шаблону, и устанавливают дюбеля;

2) устанавливают средства крепления;

3) раковину и спинку раковины крепят шурупами;

4) устанавливают водоразборный кран.

Установка умывальников и моек выполняется в последовательности:

1) сверлят размеченные отверстия и устанавливают дюбеля;

2) устанавливают кронштейны и крепят их шурупами;

3) устанавливают умывальник на кронштейны;

4) устанавливают сифон под умывальник, подсоединяют его к отводной линии канализации;

5) присоединяют трубопроводы холодной и горячей воды к смесителю умывальника.

Установку унитазов с высокорасполагаемыми бачками выполняют в последовательности:

1) сверлят отверстия и вставляют в них дюбеля;

2) устанавливают унитаз и крепят его шурупами;

3) устанавливают смывной бачок с предварительно присоединенной смывной трубой и закрепляют их;

4) устанавливают и закрепляют резиновый манжет на смывной трубе и унитазе, соединяют бачок с водопроводом, устанавливают арматуру в бачке и крепят к коромыслу держку.

61.7. Монтаж трубопроводной арматуры

Задвижки устанавливают шпинделем вертикально вверх на горизонтальном трубопроводе и шпинделем горизонтально на вертикальном трубопроводе. Направление потока транспортируемой среды любое.

Вентили запорные устанавливают шпинделем вверх с наклоном в пределах верхней полуокружности на горизонтальном трубопрово-

де и шпинделем горизонтально на вертикальном трубопроводе. Направление потока транспортируемой среды под клапан.

Краны пробковые проходные сальниковые устанавливают пробкой вверх или горизонтально, при этом к отжимным болтам должен быть обеспечен свободный доступ. Краны пробковые натяжные устанавливают так, чтобы ось пробки была параллельна стене, к которой крепят трубопровод. Направление потока транспортируемой среды любое.

Краны редукционные устанавливают поршневой камерой вниз строго вертикально. Конденсат из поршневой камеры должен отводиться сифонной трубкой. Направление потока пара — под клапан. Пространство над поршнем до пуска пара должно быть залито водой.

Клапаны предохранительные рычажно-грузовые устанавливают входным фланцем строго горизонтально для обеспечения вертикального и равномерного распределения давления груза на седло клапана. Грузы клапанов должны закрепляться на рычагах. Давление среды — под клапан. Выбросная труба при транспортируемой среде паре должна быть выведена вверх, а дренажная труба отведена вниз. При транспортируемой среде воде выбросная труба должна быть отведена вниз.

Клапаны обратные устанавливают в горизонтальном положении, направление потока транспортируемой среды — под клапан.

Конденсатоотводчики устанавливают строго горизонтально, направление потока транспортируемой среды указывается стрелкой на корпусе конденсатоотводчика. После продувки паропровода корпусы поплавковых и шаровых конденсатоотводчиков должны быть очищены от грязи через спускную пробку. Запорные устройства указателей уровня жидкости устанавливают так, чтобы вертикальные оси верхнего и нижнего кранов (общие с осью водоуказательного стекла) точно совпадали, а горизонтальные оси были параллельны. Уплотнение водоуказательных стекол или патрубков рамок указателей уровня жидкости в корпусах кранов запорного устройства осуществляется резиновыми кольцами или сальниковой набивкой. Длина водоуказательных стекол должна соответствовать типу запорных устройств.

Краны двойной регулировки (проходные и трехходовые) устанавливают на одной из подводок к нагревательному прибору (горячей или обратной) согласно проекту. Для облегчения последующей регулировки систем отопления все краны двойной регулировки при отсутствии в проекте специального указания устанавливают с полностью открытым сечением прохода.

Элеваторы водоструйные устанавливают горизонтально, диаметр в сопле должен соответствовать проектному.

Водоразборная и смесительная арматура в системах холодного и горячего водоснабжения при установке не непосредственно на санитарных приборах, а на стенах должна располагаться по высоте в соответствии с монтажным положением.

ГЛАВА 62. СВАРКА САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК

62.1. Общие сведения

Сварка санитарно-технических заготовок в узлы и монтаж сварных соединений на объектах производятся способами, приведенными в табл. 62.1.

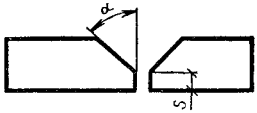
Таблица 62.1. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ СВАРКИ ЗАГОТОВОК

Вид сварки	Материал	Толщина, мм	Положение шва	Примечание
Ручная газовая	Сталь	$\leqslant 4$	Любое	$D_у \leqslant 100$ мм
Ручная электродуговая металлическим электродом	»	$\geqslant 1,5$	»	
Автоматическая и полуавтоматическая:				
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	$\geqslant 1$	»	Кольцевые швы перемычек
под слоем флюса	»	$\geqslant 2$	Горизонтальное	Приварка фланцев
Полуавтоматическая голой легированной и порошковой проволокой	»	$\geqslant 2$	Любое	
Дугоконтактная	Трубы стальные водогазопроводные $D_у$=15, 20 мм		»	Кольцевые швы на монтаже
Контактно-прессовая	Трубы полиэтиленовые	Любое	»	

Перед сваркой кромки следует очищать от грязи, масла и ржавчины. Сварка встык труб $D_у$=15—25 мм допускается только на заводах или промышленных базах с применением кондукторов. Сварка указанных труб на монтаже может производиться только с помощью раструбов или соединительных муфт. Торцы труб должны быть очищены от заусенцев. Неперпендикулярность торца оси трубы допускается не более 0,5 мм. При толщине стенок труб до 4 мм сварка

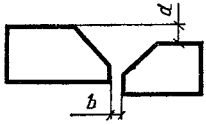
производится без скоса, более 4 мм угол скоса следует принимать по табл. 62.2.

Таблица 62.2. УГОЛ СКОСА И ВЕЛИЧИНА ПРИТУПЛЕНИЯ КРОМКИ ТРУБЫ



Вид сварки	α, град	S, мм
Ручная дуговая	30—35	1,5—2
Полуавтоматическая и автоматическая в защитной среде	15—20	3—4

Таблица 62.3. ДОПУСКАЕМЫЙ ЗАЗОР МЕЖДУ КРОМКАМИ СВАРИВАЕМЫХ ВСТЫК ТРУБ



Вид сварки	Зазор b при толщине стенки трубы, мм					
	<2,5	2,5—3,5	3,5—6	6—8	8—10	>11
Ручная газовая	0,5—1	1—1,5	—	—	—	—
Ручная электродуговая	<0,5	0,5—1	1—1,5	1,5—2	1,5—2,5	3—3,5
Полуавтоматическая и автоматическая	—	—	—	1,5—2,5	1,5—2,5	1,5—2,5

При сварке допускаются следующие смещения кромок труб:

Толщина стенки трубы, мм	<5	5—6	7—8	9—14
Смещение a, мм . .	0,5	0,5—0,6	0,7—0,8	0,9—14

Сварку и прихватку стальных труб систем, устройство которых регламентируется «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», могут выполнять только сварщики, выдержавшие испытания в соответствии с «Правилами испытания электросварщиков и газосварщиков». Это относится также к операторам сварочных автоматов и полуавтоматов.

62.2. Сварка электрическая

Сварку санитарно-технических заготовок из малоуглеродистой стали производят на переменном и постоянном токе прямой и обратной полярности.

Таблица 62.4. РЕЖИМ РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Диаметр электрода, мм	Толщина металла, мм	Сила тока, А
2—3	1—2	90—140
3—4	2,5—3,5	120—180
4—6	4—6	160—240
10—12	10—16	320—580

Примечание. Силу тока уменьшают на 10—15 % при вертикальном или потолочном положении шва.

Таблица 62.5. СВАРКА ТРУБ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ 0 °С

Материал трубы	Толщина стенок труб, мм	Сварка труб
Сталь малоуглеродистая:		
$C<0{,}2$ %	<10 10—16	До −30 °С без подогрева, ниже −30 °С с подогревом стыка до 100—150 °С
	>16	До −20 °С без подогрева, ниже −20 °С с подогревом стыка до 100—150 °С
$C>0{,}2$ %	<10	До −10 °С без подогрева, ниже −10 °С с подогревом стыка до 100—150 °С
	10—16 >16	До 0 °С без подогрева, ниже 0 °С с подогревом стыка до 100—150 °С

Таблица 62.6. РЕЖИМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ СПЛОШНОЙ И ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ

Диаметр электрода, мм	Сила тока, А	Напряжение, В	Положение шва
0,8	60—140	17—21	Любое
1,0	80—180	18—24	»
1,2	110—220	19—25	»
1,4	160—300	24—30	Нижнее, горизонтальное
1,6	260—320	25—30	Нижнее
2,0	290—500	28—40	»

Примечание. Сварку производят постоянным током обратной полярности: сварку угловых швов за один проход выполняют катетом 1,5—7 мм. Сварку неответственных соединений порошковой проволокой можно производить переменным током.

Таблица 62.7. РЕЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА (ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА)

Диаметр электрода, мм	Толщина металла, мм	Сила тока, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/с	Расход газа, л/с	Вылет электрода, мм
0,7	1,5—2	150	18—20	0,007—0,008	0,1—0,12	8—10
1,2	3—4	200	21—24	0,007—0,008	0,13—0,15	10—14
1,6	5—6	300	28—30	0,007—0,008	0,25—0,26	12—20
2,0	10—12	500	35—37	0,007—0,008	0,27—0,35	15—25
3,0	10—12	600	32—34	0,006—0,007	0,35—0,4	20—32
5,0	10—12	800	34—38	0,006—0,007	0,4—0,45	30—40
5,0	12—15	1000	38—40	0,005—0,006	0,45—0,48	40—50

Примечание. Сварку производят постоянным током обратной полярности.

Таблица 62.8. РЕЖИМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ МАЛОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА

Диаметр электрода, мм	Толщина металла, мм	Сила тока, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/с	Внешняя характеристика	Подача проволоки
1,6	1,5—3	300	28—32	0,010—0,012	Жесткая	Зависимая
1,6	5—6	300	32—34	0,007—0,008	»	Независимая
2,0	10—12	500	36—40	0,007—0,008	»	»
1,6	5—6	300	32—34	0,007—0,008	Падающая	»
2,0	10—12	500	36—40	0,007—0,008	»	»
3,0	10—12	600	34—36	0,006—0,007	Жесткая	»
5,0	10—12	800	36—38	0,006—0,007	»	»
5,0	15—18	1000	40—44	0,005—0,006	»	»
3,0	8—12	600	34—36	0,006—0,007	Падающая	Зависимая
5,0	10—12	800	36—38	0,006—0,007	»	»
5,0	12—15	1000	40—44	0,003—0,005	»	»

Примечание. Сварку производят током прямой полярности.

62.3. Сварка газовая

Мощность сварочного пламени, л/с, определяют по формуле

$$M = c\delta, \qquad (62.1)$$

где δ — толщина свариваемого металла, мм; c — коэффициент; при сварке малоуглеродистой стали толщиной 1—15 мм при соединении встык $c=0{,}003$, внахлестку $c=0{,}004$ и угловом соединении $c=0{,}002$.

Продолжительность газовой сварки (основное+вспомогательное время), с, равна:

$$t = d\delta l, \qquad (62.2)$$

где d — коэффициент, для малоуглеродистой стали равный 240—300; l — длина свариваемого шва, м.

Расход материалов (в л — для газов и в г — для присадочной проволоки) для средних условий газовой сварки равен:

$$W = K\delta^2 l, \qquad (62.3)$$

где K — коэффициент; для ацетилена $K=8$, кислорода $K=9{,}5$, присадочной проволоки $K=10$.

Для газовой сварки, не измеряемой длиной шва, при наплавке 1 кг стали расходуют 1 м³ ацетилена и 1,15 м³ кислорода.

Продолжительность сварки, с, составляет

$$t = W_a/q, \qquad (62.4)$$

где W_a — расходуемый объем ацетилена, л; q — объемный расход ацетилена, л/с, в зависимости от конструкции горелки (см. табл. 55.15).

62.4. Контроль сварных соединений

Непроницаемость сварных швов для жидкостей и газов, а также дефектные места могут быть выявлены при испытании керосином, пневматическим и гидравлическим давлением, наливом, ультразвуком. Перед испытанием участки основного металла на ширине 20 мм и сварные швы, выполненные электродуговой сваркой, должны быть зачищены.

Испытание керосином на непроницаемость допускается только для угловых и стыковых сварных швов.

Таблица 62.9. **ВЫДЕРЖКА СВАРНЫХ ШВОВ ПРИ ИСПЫТАНИИ КЕРОСИНОМ**

Толщина шва, мм	Время выдержки, мин, при температуре выше 0 °С и положении шва	
	нижнем	вертикальном
<6	40	60
6—25	60	90
>25	90	120

Примечание. При испытании двусторонних швов время выдержки увеличивается вдвое.

При испытаниях в условиях отрицательной температуры воздуха керосин необходимо наносить после высыхания мелового раствора на предварительно прогретый шов. Время выдержки требуется увеличить в два раза. Осмотр швов производится дважды:

1) после нанесения керосина для швов толщиной менее 6 мм и через 10—15 мин для швов толщиной более 6 мм;

2) по истечении контрольного времени.

Испытание пневматическим давлением производится путем подачи в погруженные в воду узлы и детали воздуха под давлением до 0,2 МПа (см. гл. 53). Уровень воды над испытываемым узлом должен быть не менее 30 мм.

Испытание гидравлическим давлением производится с помощью специальных установок ВМС-45М, СТД-8015, СТД-539 (см. гл. 53, 54).

Испытание наливом применимо только для сосудов, работающих без давления. Сосуды испытывают в неокрашенном виде при температуре воздуха выше 0 °С и воды более 5 °С. Время выдержки — не менее 1 ч.

Испытание ультразвуком производится специальными приборами, фиксирующими разницу прохождения ультразвуковых колебаний через качественный и некачественный шов.

62.5. Исправление дефектов сварных соединений

Дефекты в швах, выполненных электродуговой сваркой, исправляют качественными электродами Э42.

Подрезы следует исправлять путем наплавки ниточных валиков шириной 2—3 мм. Трещины длиной до 50 мм необходимо засверлить по краям, шов вырубить, зачистить и заварить в несколько слоев. Незаваренные кратеры вырубают и заваривают. При прожоге дефектный участок разделывают под сварку и заваривают. Участки шва, имеющие газовые поры или непровары, вырубают до качественного металла (если характер дефектов местный) или участок удаляют полностью (если дефект распространен на все сечение шва) и заваривают.

ГЛАВА 63. ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ

63.1. Общие сведения

Механизмы и приспособления для производства такелажных работ при монтаже санитарно-технических устройств описаны в гл. 56. Грузоподъемные приспособления должны быть рассчитаны и испытаны в соответствии с нормами и правилами Госгортехнадзора.

Нагрузки на строительные конструкции, возникающие в связи с подвеской или установкой такелажных средств, должны быть согласованы с проектной и строительной организациями.

63.2. Расчет стальных и пеньковых канатов

Стальные канаты (тросы), применяемые для производства такелажных работ, должны соответствовать действующим стандартам и проходить периодическую проверку на прочность при растяжении. Канаты односторонней свивки обладают наибольшей гибкостью, но они легко раскручиваются и сплющиваются, поэтому в грузоподъемных механизмах для производства такелажных работ применяют преимущественно канаты двойной свивки типов ТК6×19 и ТК6×37.

Наибольшее допускаемое усилие в канате на растяжение, Н, определяют по формуле

$$S = P/K, \qquad (63.1)$$

где P — разрывное усилие каната в целом, определяемое по стандарту (см. табл. 10.8—10.9); K — коэффициент запаса прочности, принимаемый в зависимости от назначения каната (троса): для подъемных канатов с ручным приводом $K=4,5$, с механическим приводом $K=5,5$; для вант и расчалок $K=3,5$; для строп $K=10$. Для вант и расчалок значение K следует принимать с учетом ветровой нагрузки.

Пеньковые канаты обычно применяют при подъеме грузов массой до 200 кг. Для пеньковых канатов необходимо определять разрывное усилие, равное

$$P = SK.$$

При выборе канатов следует руководствоваться данными табл. 10.8—10.9.

Вязка узлов и петель канатов приведена на рис. 63.1.

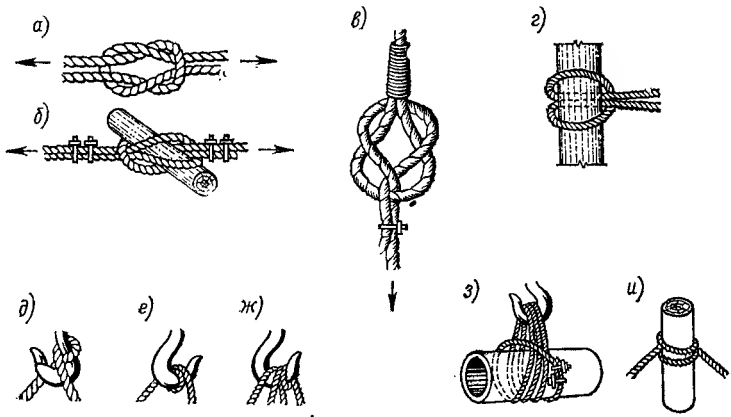


Рис. 63.1. Вязка узлов и петель качатов

а и *б* — прямой узел крестом для пеньковых и стальных канатов; *в* — вязка в коуш или в петлю (концы стальных канатов закрепляются зажимами); *г* — мертвая петля; *д* — крюковый узел; *е* и *ж* — зачалка на крюке стропов в две и четыре ветви; *з* — вязка для подъема грузов в наклонном положении; *и* — крепление расчалок на мачте

63.3. Расчет строп

При подъеме одного и того же груза разрывное усилие на стропах $S_{стр}$, Н, изменяется в зависимости от угла между ветвями строп и их числа:

$$S_{стр} = \frac{Q}{z \cos \frac{\alpha}{2} k}, \qquad (63.2)$$

где Q — грузоподъемность крана, кг; z — число строп; α — угол между ветвями строп (рис. 63.2); k — расчетный коэффициент неравномерности нагрузки на каждую ветвь стропа, принимаемый для четырех ветвей равным 0,75.

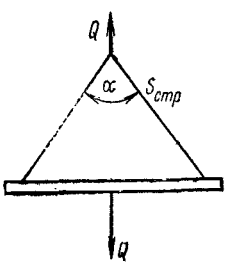


Рис. 63.2. Схема строповки груза

63.4. Расчет диаметра блока или барабана

Наименьший допускаемый диаметр барабана или блока, огибаемого стальным канатом, определяется по формуле

$$D \geqslant (\rho - 1)\, d, \tag{63.3}$$

где D — диаметр барабана или блока, мм, измеряемый по углу канавки; ρ — коэффициент, зависящий от типа грузоподъемного механизма (табл. 63.1); d — диаметр каната (троса), мм.

Таблица 63.1. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ρ

Грузоподъемный механизм	Привод	Режим работы	ρ
Грузоподъемные машины всех типов (за исключением стреловых кранов, электрических талей и лебедок)	Ручной	—	18
	Машинный	Легкий	20
		Средний	25
		Тяжелый и весьма тяжелый непрерывного действия	30
Электрические тали	—	—	20
Лебедки для подъема груза	Ручной	—	16

63.5. Расчет полиспастов

Полиспасты применяют для уменьшения тягового усилия на лебедку.

Длина каната L, м, для оснастки полиспаста определяется по формуле

$$L = n\,(h + 3d) + l + 10, \tag{63.4}$$

где n — общее число блоков полиспаста; h — наибольшая высота подъема груза, м; d — диаметр блока, м; l — расстояние, м, от точки подвешивания неподвижного блока до лебедки с учетом огибания отводных блоков; 10 — расчетный запас длины каната, м.

Наибольшее усилие P, Н, в ветви полиспаста, идущей на барабан лебедки, определяется по формуле

$$P = \frac{\varphi}{n}\, Q = AQ, \tag{63.5}$$

где φ — коэффициент, учитывающий потери от трения и жесткости троса при огибании им одного ролика; при чугунных втулках $\varphi = 1{,}06$, бронзовых $\varphi = 1{,}04$ и подшипниках качения $\varphi = 1{,}02$; Q — масса поднимаемого груза, кг; n — число рабочих (грузовых) ветвей полиспаста; A — коэффициент, принимаемый по табл. 63.2—63.4

Таблица 63.2. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА *A* ПРИ РОЛИКАХ БЛОКОВ НА ЧУГУННЫХ ВТУЛКАХ

Число рабочих ветвей	Число роликов в блоках полиспаста	Значения *A* при числе отводных роликов						
		0	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1,06	1,124	1,191	1,262	1,338	1,418
2	1	0,514	0,544	0,576	0,61	0,647	0,686	0,728
3	2	0,353	0,374	0,396	0,42	0,445	0,47	0,501
4	3	0,273	0,289	0,306	0,325	0,344	0,364	0,385
5	4	0,224	0,237	0,252	0,267	0,283	0,3	0,318
6	5	0,192	0,204	0,216	0,229	0,243	0,257	0,284
7	6	0,169	0,179	0,19	0,201	0,213	0,226	0,239
8	7	0,152	0,161	0,171	0,181	0,192	0,203	0,215
9	8	0,139	0,147	0,156	0,165	0,175	0,186	0,197
10	9	0,129	0,136	0,144	0,153	0,162	0,172	0,182
11	10	0,12	0,127	0,134	0,142	0,151	0,16	0,17
12	11	0,113	0,119	0,126	0,134	0,142	0,15	0,159
13	12	0,106	0,113	0,12	0,127	0,134	0,142	0,151
14	13	0,101	0,107	0,114	0,121	0,128	0,136	0,144

Таблица 63.3. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА *A* ПРИ РОЛИКАХ БЛОКОВ НА БРОНЗОВЫХ ВТУЛКАХ

Число рабочих ветвей	Число роликов в блоках полиспаста	Значения *A* при числе отводных роликов						
		0	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1,04	1,082	1,125	1,17	1,217	1,265
2	1	0,507	0,527	0,549	0,571	0,594	0,617	0,642
3	2	0,346	0,36	0,375	0,39	0,405	0,421	0,438
4	3	0,265	0,276	0,287	0,298	0,31	0,323	0,335
5	4	0,215	0,225	0,234	0,243	0,253	0,263	0,274
6	5	0,184	0,191	0,199	0,207	0,215	0,224	0,233
7	6	0,16	0,165	0,173	0,180	0,187	0,195	0,203
8	7	0,143	0,149	0,155	0,161	0,167	0,174	0,181
9	8	0,129	0,134	0,14	0,145	0,151	0,157	0,163
10	9	0,119	0,124	0,129	0,134	0,139	0,145	0,151
11	10	0,11	0,114	0,119	0,124	0,129	0,134	0,139
12	11	0,102	0,106	0,111	0,115	0,119	0,124	0,129
13	12	0,096	0,099	0,104	0,108	0,112	0,117	0,121
14	13	0,091	0,094	0,098	0,102	0,106	0,111	0,115

Диаметры роликов D в обоймах полиспастов принимают в зависимости от массы поднимаемого груза Q:

Масса груза, т . . .	0,1	1	2	3	4	6	10
Диаметр ролика D, мм	125	150	150	150	250	250	250

При подборе полиспаста по лебедке, имеющейся в наличии, пользуются формулой

$$m = Q/P, \tag{63.6}$$

где m — коэффициент, характеризующий отношение массы поднимаемого груза к наибольшему усилию в ветви полиспаста, идущей на барабан лебедки, и зависящий от числа ветвей в полиспасте и числа отводных блоков (табл. 63.5); Q — масса поднимаемого груза, кг; P — тяговое усилие лебедки, Н.

Таблица 63.4. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА A ПРИ РОЛИКАХ БЛОКОВ НА ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ

Число рабочих ветвей	Число роликов в блоках полиспаста	Значения A при числе отводных роликов						
		0	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1,02	1,04	1,061	1,082	1,104	1,126
2	1	0,51	0,52	0,53	0,541	0,552	0,563	0,575
3	2	0,34	0,347	0,355	0,362	0,369	0,377	0,384
4	3	0,257	0,262	0,27	0,275	0,28	0,286	0,292
5	4	0,208	0,211	0,216	0,22	0,225	0,23	0,234
6	5	0,175	0,179	0,183	0,187	0,191	0,195	0,199
7	6	0,152	0,155	0,158	0,161	0,164	0,167	0,170
8	7	0,134	0,137	0,14	0,143	0,144	0,149	0,152
9	8	0,121	0,123	0,126	0,128	0,131	0,133	0,136
10	9	0,109	0,111	0,113	0,116	0,118	0,12	0,123
11	10	0,1	0,102	0,104	0,106	0,108	0,11	0,113
12	11	0,093	0,095	0,097	0,098	0,1	0,102	0,104
13	12	0,087	0,088	0,09	0,092	0,094	0,096	0,098
14	13	0,081	0,083	0,084	0,086	0,088	0,089	0,091

Таблица 63.5. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА m

Число рабочих ветвей в полиспасте	Число рабочих блоков в общих обоймах	Значения m при числе отводных блоков				
		0	1	2	3	4
1	0	1	0,96	0,92	0,88	0,85
2	1	1,96	1,88	1,81	1,73	1,66
3	2	2,88	2,76	2,65	2,55	2,44
4	3	3,77	3,62	3,47	3,33	3,2
5	4	4,62	4,44	4,26	4,09	3,92

63.6. Установка лебедок

При установке лебедок необходимо соблюдать следующие условия:

1) направление сбегающего конца каната во избежание отрыва лебедки должно быть параллельно плоскости установки ее независимо от расположения лебедки и перемещаемого груза, что достигается установкой отводного блока;

2) направление набегающего на барабан лебедки каната должно быть всегда перпендикулярно оси барабана лебедки;

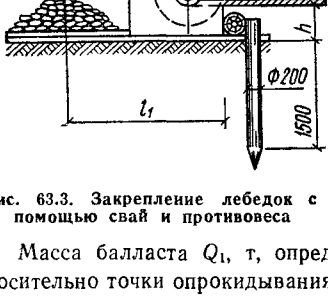


Рис. 63.3. Закрепление лебедок с помощью свай и противовеса

3) отводной блок следует располагать на расстоянии, равном 20 длинам барабана.

Устойчивость лебедки проверяется расчетом на опрокидывание вокруг переднего ребра рамы.

Сдвигающее усилие воспринимается свайными якорями, а опрокидывающий момент — балластом, находящимся на брусьях рамы лебедки (рис. 63.3).

Масса балласта Q_1, т, определяется из уравнения моментов относительно точки опрокидывания:

$$Q_1 = K\frac{Th - Ql}{l_1}, \qquad (63.7)$$

где K — коэффициент устойчивости лебедки (обычно равен 2); T — усилие в тросе, идущем на лебедку, кН; h — расстояние от основания лебедки до троса, м; Q — масса лебедки, т; l — расстояние от ребра опрокидывания до оси, проходящей через центр тяжести лебедки, м; l_1 — расстояние от ребра опрокидывания до оси, проходящей через центр тяжести балласта, м.

Неподвижное положение лебедки при малых грузах обеспечивается загрузкой рамы балластом (камни, чугунные чушки и т. п.) с таким расчетом, чтобы сопротивление трения рамы с балластом и лебедкой превышало усилие в канате, или прикреплением к якорям (рис. 63.4, табл. 63.6) либо к конструкциям здания (по согласованию со строительной организацией).

В качестве якорей применяют сосновые бревна, брусья или шпалы. Яму, в которую устанавливают якорь, следует засыпать слоями грунта 250—300 мм, плотно утрамбовывая в грунт булыжник или щебень. При забивке якоря на глубину 1,5—2 м допускаемые усилия увеличиваются соответственно в 1,5—2 раза.

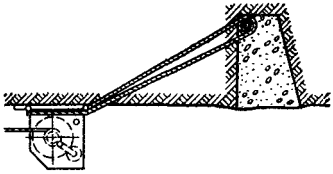


Рис. 63.4. Закрепление лебедок с помощью якоря

Таблица 63.6. ДОПУСКАЕМЫЕ УСИЛИЯ НА ЯКОРЬ ПРИ ГЛУБИНЕ ЗАБИВКИ 1 м

Грунт	Допускаемые усилия, Н (кгс), при диаметре якоря, см		
	16	20	24
Слабый	480 (48)	540 (54)	650 (65)
Песок средней крупности	3200 (320)	4000 (400)	4800 (480)
Плотная глина	4800 (480)	6000 (600)	7200 (720)
Плотный песок, галька	8000 (800)	10 000 (1000)	12 000 (1200)

Усилие P, Н, в канате при передвижении груза определяют по формулам:

при горизонтальной поверхности и установившемся движении

$$P = fQ;$$

при трогании с места и горизонтальной поверхности

$$P_0 = 1{,}25fQ;$$

при наклонной поверхности и установившемся движении

$$P_н = Q\,(f \pm a),$$

при трогании с места и наклонной поверхности

$$P_{0н} = 1{,}25Q\,(f \pm a),$$

где Q — масса груза, кг; a — коэффициент подъема, равный H/L (при подъеме принимается со знаком плюс при спуске — со знаком минус); H — высота подъема; L — длина пути; f — коэффициент трения, принимаемый в зависимости от трущихся поверхностей равным:

При скольжении деревянных полозьев:	
по сухой земле	0,6—0,8
по сырой и глинистой земле	0,3
по деревянному настилу	0,3—0,4
по снегу и льду	0,03—0,04
При скольжении стальных полозьев:	
по стали	0,15—0,25
по стали со смазкой	0,1
При качении деревянных катков диаметром 20 и 15 см:	
по деревянному настилу	0,05; 0,08
по металлической полосе	0,04; 0,06
При качении металлических катков диаметром 10 и 5 см:	
по деревянному настилу	0,04; 0,08
по металлической полосе	0,02; 0,03

63.7. Расчет элементов треног и козел

Для определения усилий, действующих на элементы треног и козел, устанавливают нагрузку P, Н, на балку козел или вершину треноги, которая равна:

при подъеме груза блоком $P=2{,}1\ Q$;

при подъеме груза талью $P=1{,}1\ Q$;

при подъеме груза полиспастом $P=(1{,}3—1{,}5)Q$ (в зависимости от числа блоков на полиспасте).

Усилия P, Н, действующие на стойку (например, при подъеме груза талью), определяют по формуле

$$P=\frac{1{,}1Q\cdot 1{,}5}{n}, \qquad (63.8)$$

где Q — масса груза, кг; 1,1 — коэффициент, учитывающий дополнительные усилия при подъеме груза талью; 1,5 — коэффициент, учитывающий возможную неравномерность загрузки стоек; n — число стоек.

Сечение стоек определяется в зависимости от заданного усилия P.

ГЛАВА 64. ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ПРИЕМКА ИХ

64.1. Общие сведения

Таблица 64.1. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ, АРМАТУРЫ И ОБОРУДОВАНИЯ НА МЕСТЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЛИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К МОНТАЖУ

Детали или узлы	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Длительность испытания, мин	Примечание
Гидравлическое испытание*			
Система отопления из стальных труб	1,0 (10)	2	СНиП III-28-75
Стальные трубопроводы для заделки в отопительные панели	1,0 (10)	2	То же
Радиаторы чугунные сгруппированные: конвекторные и радиаторные узлы	0,9 (9)	2	»
Стальные трубы системы холодного и горячего водоснабжения	1,0 (10)	2	»
Стальные трубопроводы водоснабжения санитарно-технических кабин	1,0 (10)	2	»

Продолжение табл. 64.1

Детали или узлы	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Длительность испытания, мин	Примечание
Смывные и переливные стальные трубы	0,2 (2)	2	СНиП III-28-75
Арматура для систем отопления и водоснабжения	1,0 (1)	2	То же
Арматура для газопроводов низкого давления**:			
краны	0,2 (2)	—	На прочность и плотность*** (СНиП III-29-76)
задвижки	0,2 (2)	—	То же
Калориферы	1,0 (1)	2	С трубной обвязкой (СНиП III-28-75)
Блочные узлы стальных паропроводов и трубопроводов горячей воды	$1{,}25P_{раб}$	5	Осмотр и обстукивание под рабочим давлением
Сварные элементы стальных трубопроводов (компенсаторы, колена и т. д.)	$P_у=1(10)$ $P_{пр}=1{,}5$ (15)	5	—
Канализационные трубопроводы санитарно-технических кабин	—	10	Заполнение водой до верхнего уровня (СНиП III-28-75)
Пневматическое испытание*			
Системы отопления, холодного и горячего водоснабжения	0,15 (1,5)	0,5	Путем погружения деталей и узлов в ванную с водой (СНиП III-28-75)
Смывные трубы	0,15 (1,5)	0,5	То же
Арматура систем отопления, холодного и горячего водоснабжения	0,15 (1,5)	0,5	»
Сгруппированные радиаторы	0,1 (1)	0,5	»
Арматура для газопроводов низкого давления**:			
краны	0,2 (2)	Не менее 1 мин	На прочность и плотность*** (СНиП III-29-76)
задвижки	0,1 (1)	То же	На плотность****
детали и узлы газопровода низкого давления из стальных труб	0,1 (1)	»	На прочность и плотность (СНиП III-29-76)

* Падение испытательного давления не допускается.

** Арматуру (краны и задвижки) необходимо испытывать при постоянном давлении в течение времени, необходимого для тщательного ее осмотра, но не менее 1 мин на каждое испытание. Пропуск транспортируемой среды или «потение» через металл, а также пропуск среды через сальниковые и прокладочные уплотнения не допускаются.

*** На герметичность затвора, сальниковых и прокладочных уплотнений кранов испытания проводятся воздухом давлением $1{,}25\ P_{раб}$. Краны, рассчитанные на $P_{раб}$ не менее 0,04 МПа, должны испытываться давлением 0,05 МПа.

**** Испытания на герметичность затвора задвижек (в соответствии с требованиями ГОСТ 9544—75) проводятся путем заливки керосина.

64.2. Испытание и приемка

Системы центрального отопления и отопительные котельные принимают в эксплуатацию на основании результатов гидравлического и теплового испытаний и наружного осмотра смонтированных устройств и оборудования.

Допускается пневматическое испытание систем отопления (вместо гидравлического). Вначале для обнаружения дефектов монтажа на слух в системе создают давление 0,15 МПа (1,5 кгс/м²). После устранения дефектов систему испытывают пневматическим давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²); при этом давление не должно снижаться более чем на 0,01 МПа (0,1 кгс/см²) в течение 5 мин. Пуск системы в зимний период возможен при положительной температуре воздуха во всех помещениях здания. При этом должна быть предусмотрена возможность быстрого опорожнения системы от воды, а также включения и отключения по частям.

Тепловое испытание систем отопления следует проводить в течение 7 ч. Для систем отопления, присоединенных к теплоцентралям, испытательное давление должно быть согласовано с ТЭЦ, но не должно превышать предельного давления для установленных в системе приборов.

Разрешается пневматическое испытание систем панельного отопления при отрицательной температуре воздуха. Приемка в зимнее время систем центрального отопления с открытой прокладкой трубопроводов допускается без гидравлического испытания при условии, если система удовлетворительно проработала не менее месяца. Система центрального отопления со скрытой прокладкой трубопроводов может быть принята без гидравлического испытания в целом, но с обязательным гидравлическим испытанием каждого стояка в отдельности. Стояки должны быть испытаны после прогрева здания, поочередно отключая их от временно эксплуатируемой системы.

Системы парового отопления после гидравлического (пневматического) испытания должны быть проверены на плотность соединений путем пуска пара, при этом утечка пара не допускается.

Тепловое испытание систем отопления при положительной температуре наружного воздуха должно производиться при температуре воды в подающих магистралях не менее 60 °С. Тепловое испытание систем отопления при отрицательных температурах наружного воздуха должно производиться при соответствующей температуре теплоносителя в зависимости от температуры воздуха во время испытаний, но не менее 50 °С при расчетном циркуляционном давлении в системе.

Котлы и водоподогреватели испытывают гидравлическим давлением с установленной на них арматурой. Котлы необходимо испытывать до производства обмуровочных работ, а водоподогреватели — до нанесения тепловой изоляции. При этом трубопроводы систем отопления и горячего водоснабжения должны быть отключены. Испытание котлов и водоподогревателей следует производить при положительной температуре в помещении котельной. По окончании

испытаний воду из котлов и водоподогревателей необходимо удалить.

Котлы и водоподогреватели считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не будут выявлены падение давления, а также видимые деформации.

Системы внутреннего водопровода и горячего водоснабжения. Гидравлические испытания и пуск в эксплуатацию внутренних водопроводных систем допускаются при температуре воздуха в помещениях не ниже 5 °С. По окончании испытания до пуска систем в эксплуатацию из них необходимо удалить воду.

Гидравлическое (пневматическое) испытание систем водоснабжения производится до установки водоразборной арматуры. При наличии противопожарных устройств должна быть проверена эффективность их действия.

Действие систем горячего водоснабжения проверяется при температуре воды, равной расчетной в наиболее удаленных точках водоразбора. В отдельных случаях эффективность действия систем холодного и горячего водоснабжения может быть проверена путем одновременного открытия расчетного числа водоразборных кранов, присоединенных к стояку.

Системы внутренней канализации и водостоки. При приемке систем канализации необходимо проверить исправность трубопроводов, действие санитарных приборов и смывных устройств путем пролива воды.

Отводные трубопроводы канализационных сетей, проложенные в земле или подпольных каналах, испытывают до их закрытия путем наполнения водой до отметки пола первого этажа, а трубопроводы, проложенные в конструкциях междуэтажных перекрытий и санитарно-технических кабинах, — наполнением водой на высоту этажа.

Внутренние водосточные сети следует испытывать наполнением их водой до отметки наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания 10 мин; при этом утечка воды не допускается. Испытания проводятся при температуре не ниже 5 °С. Плотность стыков и места утечек воды определяются внешним осмотром и по уровню воды в испытываемом трубопроводе.

64.3. Замеры давления

При гидравлическом испытании применяют пружинные показывающие манометры общего назначения с корпусом диаметром 100 или 160 мм, класса точности 1 или 1,5, причем испытательное давление не должно превышать $^3/_4$ верхнего предела измерения манометра. К испытываемому объекту манометр следует присоединять через трехходовый манометровый кран. Манометры, используемые

для испытания, должны иметь клеймо, непросроченный срок испытания (один год) и исправное ограждающее стекло. Желательно применять манометры, устойчивые к механическим воздействиям.

При пневматическом испытании в зависимости от испытательного давления применяют:

а) при давлении до 0,01 МПа (1000 мм вод. ст.) — жидкостные U-образные стеклянные манометры, в которых в качестве затворной жидкости при температуре выше 0 °С используется вода, а при температуре ниже 0 °С — керосин или спирт;

б) при давлении выше 0,01 МПа (1000 мм вод. ст.) — жидкостные U-образные стеклянные или дифференциальные манометры типа ДТ-50, в которых в качестве затворной жидкости используется ртуть;

в) при давлении выше 0,1 МПа — пружинные показывающие манометры, применяемые при гидравлическом испытании.

Для облегчения отсчета показаний жидкостных манометров допускается подкраска затворной жидкости (воды, керосина, спирта) марганцевокислым калием или чернилами. К испытываемому трубопроводу жидкостные манометры присоединяют резиновым шлангом, а дифманометры типа ДТ-50 — трубкой красной меди диаметром 6—8 мм.

Смонтированные и испытанные на гидравлическую плотность системы центрального отопления, а также холодного и горячего водоснабжения до ввода в эксплуатацию должны быть промыты. Системы водоснабжения по требованию органов санитарного надзора кроме промывки могут быть подвергнуты санитарной обработке в соответствии с правилами Государственного санитарного надзора с последующей промывкой водой питьевого качества. Для ускорения промывки и снижения ее стоимости может быть применен гидропневматический способ, когда в промываемую систему одновременно с промывочной водой вводится сжатый воздух. Воздух, находящийся в потоке промывочной воды, обладая способностью сжиматься, предохраняет систему от гидравлических ударов.

Для обеспечения эффективной очистки трубопровода скорость движения воды должна быть 1—1,5 м/с до впуска воздуха. Давление воздуха, вводимого в трубопровод, должно быть больше давления промывочной воды на 0,2—0,3 МПа (2—3 кгс/см^2). Воздух вводится в патрубок, по которому подается в систему промывочная вода. Для регулирования подачи воздуха на воздуховоде должны быть установлены вентиль и манометр. В зависимости от объема системы можно вести промывку сразу всей системы или по отдельным стоякам.

Таблица 64.2. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ СМОНТИРОВАННЫХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И УСТАНОВЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (СОГЛАСНО СНиП III-28-75)

Система или оборудование	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Длительность испытания, мин	Допустимое падение испытательного давления, МПа (кгс/см²)	Примечание
Гидравлическое испытание				
Котлы паровые с давлением до 0,07 МПа	1,5 $P_{ра}$, но не менее 0,2 (2)	5	0 (0)	Котлы испытываются с установленной на них арматурой до обмуровки
Котлы водогрейные	1,25$P_{раб}$, но не менее $P_{раб}$+0,3 (3)	5	0 (0)	То же
Водоподогреватели	1,25$P_{раб}$+0,3 (3)	5	0 (0)	Без изоляции
Системы водяного отопления с чугунными или стальными приборами	1,25$P_{раб}$, но не менее (0,2) 2 в самой нижней точке системы	5	0,02 (0,2)	При отключенных котлах и расширительном сосуде
Системы панельного отопления	1,0 (10)	15	0,01 (0,1)	То же
Системы парового отопления с давлением, МПа (кгс/см²):				
до 0,07 (0,7)	0,25 (2,5) в нижней точке системы	5	0,02 (0,2)	При отключенных котлах
свыше 0,07 (0,7)	$P_{раб}$+0,1(1), но не менее 0,3 (3) в верхней точке системы	5	0,02 (0,2)	То же
Системы холодного и горячего водоснабжения	$P_{раб}$+0,5 (5), но не более 1,0 (10)	10	0,05 (0,5)	Для установки водоразборной арматуры
Мазутопроводы отопительных котельных	0,5 (5)	5	0,02 (0,2)	—
Отводные трубопроводы канализационных сетей, проложенных в земле или подпольных каналах	—	—	Утечка не допускается	Наполнением водой до отметки пола первого этажа

Продолжение табл. 64.2

Система или оборудование	Испытательное давление, МПа (кгс/см²)	Длительность испытания, мин	Допустимое падение испытательного давления, МПа (кгс/см²)	Примечание
Трубопроводы, проложенные в конструкциях междуэтажных перекрытий и в санитарно-технических кабинах	—	—	(00)	То же на высоту этажа
Внутренние водосточные сети	До отметки наивысшей воронки	10	0 (0)	Наливом при температуре не ниже 5 °С
Пневматическое испытание				
Газопроводы низкого давления в жилых и общественных зданиях и коммунально-бытовых объектах при снабжении природным и сжиженным газом	0,1 (1) 0,005 (500 мм вод. ст.)	— 5	— 0,0002 (20 мм вод. ст.)	На прочность СНиП III-29-76) На плотность (СНиП III-29-76)
Газопроводы низкого давления в промышленных и коммунальных предприятиях, а также в отопительных и производственных котельных	0,1 (1) 0,01 (1000 мм. вод. ст.)	— 60	— 0,0006 (60 мм вод. ст.)	На прочность (СНиП III-29-76) На плотность (СНиП III-29-76)

Примечания: 1. Котлы и водоподогреватели при появлении капель и потении в сварных швах считаются не выдержавшими испытание.

2. Для водогрейных котлов и водоподогревателей в качестве рабочего принимается максимальное давление, т. е. сумма статического и динамического напоров.

3. Гидравлическое испытание нагреваемой и греющей сторон водоподогревателей производится раздельно.

4. Испытательное давление для систем, присоединяемых к тепловым сетям энергосистем, согласуется с управлением эксплуатации тепловых сетей.

5 Испытание на прочность газопроводов низкого давления в жилых и общественных зданиях и коммунально-бытовых объектах проводится для выявления дефектных мест на участке от отключающего устройства на вводе в здание до кранов на подводящих газопроводах к газовым приборам. Испытание проводится до установки счетчика; в месте, отведенном для счетчика, газопровод соединяется перемычкой.

6. Испытание на плотность газопроводов низкого давления в жилых и общественных зданиях и коммунально-бытовых объектах проводится при снятых счетчиках и отключенных газовых приборах. При наличии счетчиков, а также при снабжении сжиженным газом испытание на плотность производится давлением 4000 Па.

7. Испытание на плотность газопроводов низкого давления в промышленных и коммунальных предприятиях, а также в отопительных и производственных котельных проводится на участке от отключающих устройств у газовых горелок.

РАЗДЕЛ XI
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ГЛАВА 65. ПОКАЗАТЕЛИ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

65.1. Расход основных материалов на 100 тыс. руб. сметной стоимости санитарно-технических работ и на 1000 м трубопроводов

Таблица 65.1

Материалы	Единица измерения	Показатели расхода	
		на 100 тыс. руб. санитарно-технических работ	на 1000 м трубопроводов
Прокат черных металлов	т	13,65	0,97
Балки и швеллеры	»	1,23	0,09
Сталь:			
крупносортная	»	2,06	0,14
среднесортная	»	1,1	0,08
мелкосортная	»	0,86	0,06
толстолистовая	»	6,75	0,48
тонколистовая	»	1,4	0,10
кровельная черная	»	0,12	0,01
Трубы:	тыс. м / т	16,35 / 73,66	1,152 / 5,20
водогазопроводные	»	12,64 / 26,56	0,89 / 1,87
горячекатаные, электросварные, тянутые и др.	»	3,69 / 44,05	0,26 / 3,11
сварные больших диаметров (свыше 480 мм)	»	0,02 / 3,05	0,002 / 0,22

65.2. Расход труб на 100 м трубопроводов

Таблица 65.2

Трубы	Расход труб			
	без учета отходов		с учетом отходов	
	м	кг	м	кг
Водогазопроводные стальные диаметром до 50 мм:				
а) для систем отопления (черные) диаметром, мм:				
15	33,7	43,14	34,21	43,79
20	38,2	63,41	38,8	64,41
25	11,0	26,29	11,2	26,77
32	7,3	22,56	7,4	22,87
40	4,6	17,66	4,63	17,78
50	5,1	24,89	5,2	25,28
б) для систем водоснабжения (оцинкованные) диаметром, мм:				
15	44,60	49,32	45,27	50,21
20	16,12	27,89	16,36	28,30
25	18,21	45,34	18,48	46,01
32	13,83	44,39	14,04	45,07
40	3,58	14,28	3,64	14,52
50	3,18	16,15	3,23	16,41
в) для систем газоснабжения (черные) диаметром, мм:				
15	20,50	26,24	20,81	26,64
20	24,21	40,19	24,57	40,79
25	23,42	55,97	23,77	56,81
32	13,37	41,31	13,57	41,93
40	15,89	61,02	16,13	61,94
50	4,83	23,57	4,90	23,91
Бесшовные горячекатаные и электросварные стальные диаметром, мм:				
70	26,0	157,25	26,52	160,40
100	43,32	387,0	44,19	394,79
150	18,6	287,17	18,97	292,91
200	6,2	188,57	6,32	192,34
250	2,8	128,58	2,86	131,33
300	1,4	87,56	1,43	89,43
350	0,5	40,84	0,51	41,66
400	0,4	37,02	0,41	47,21
500	0,4	45,37	0,41	46,28
600	0,18	27,52	0,184	28,13
700	0,15	26,26	0,153	26,79
800	0,01	2,0	0,0102	2,04
900	0,01	2,24	0,0102	2,29
1000	0,01	2,49	0,0102	2,54

65.3. Расход вспомогательных материалов на 100 тыс. руб. сметной стоимости санитарно-технических работ

Таблица 65.3

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Крепежные материалы				
Болты с гайками	кг	394	42	436
Болты фундаментные	»	—	18	18

Продолжение табл. 65.3

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Шайбы	кг	24	3,4	27,4
Дюбеля	»	—	26,6	26,6
Шурупы	»	—	36,6	36,6
Прокладочные материалы				
Паронит листовой для прокладок:	»	119	—	119
радиаторных	»	74	—	74
фланцевых	»	45	—	45
Картон тряпичный для прокладок:	»	52,5	—	52,5
радиаторных	»	28	—	28
фланцевых	»	24,5	—	24,5
Резина листовая:	»	87	14	101
для радиаторных прокладок	»	46	—	46
для фланцевых прокладок	»	41	—	41
» установки санитарно-технических приборов	»	—	14	14
Шланг резиновый для радиаторных прокладок	»	14	—	14
Картон асбестовый	»	—	110	110
Шнур асбестовый	»	—	10	10
Уплотнительные материалы				
Лен	»	14	13	27
Олифа натуральная для проварки картонных прокладок:	»	38	12	50
радиаторных	»	12	—	12
фланцевых	»	11	—	11
для уплотнения резьбовых соединений	»	15	12	27
Сурик свинцовый или белила свинцовые	»	29	25	54
Графит	»	1,6	—	1,6
Лента ФУМ	»	23	14	37
Сварочные материалы				
Электроды	»	771	360	1131
Проволока сварочная для сварки:				
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	476	219	695
под слоем флюса	»	445	205	650
ацетилено-кислородной	»	464	214	678
пропан-бутановой	»	618	284	902
Ацетилен:	м³	739	269	1008
для сварки	»	673	236	909
» резки	»	66	33	99
Карбид кальция:	кг	3145	1144	4289
для сварки	»	2865	1004	3869
» резки	»	280	140	420
Пропан-бутан:	м³	443	161	604
для сварки	»	404	141	545
» резки	»	39	20	59
Кислород:	»	1211	364	1575
для ацетилено-кислородной сварки	«	999	283	1282
для ацетилено-кислородной резки	»	212	81	293
Кислород для пропан-бутановой сварки	»	1616	566	2182

Продолжение табл. 65.3

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов		
		на изготовление	на монтаж	всего
Флюс	кг	565	259	824
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	119	54	173
Сера комовая	кг	483	—	483
Цемент:				
расширяющийся	»	381	—	381
портландский	»	—	772	772
Канат смоляной	»	22	180	202
Замазка суриковая	»	—	38	38
Набивка сальниковая	»	37	1	38
Масло машинное	»	105	27	132
Проволока вязальная	»	39	—	39
Ветошь	»	206	68	274
Клей эпоксидный	»	—	7	7
Материал для грунтовки				
Грунт ГФ-020	»	354	—	354
Растворитель	»	71	—	71
Материал для обезжиривания				
Едкий натр	»	41	—	41
Тринатрийфосфат	»	63	—	63
Стекло жидкое	»	18	—	18

Примечания: 1. Ацетилен или карбид кальция принимается в зависимости от наличия материалов.

2. Сера комовая или цемент расширяющийся принимается в зависимости от способа заделки канализационных раструбов.

65.4. Расход вспомогательных материалов на 100 т водогазопроводных и стальных труб

Таблица 65.4

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход на 100 т труб					
		водогазопроводных диаметром 15—50 мм			стальных диаметром 50—400 мм		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Крепежные материалы							
Болты с гайками	кг	46	48	94	1117	93	1210
Болты фундаментные	»	—	—	—	—	37	37

Продолжение табл. 65.4

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход на 100 т трубы					
		водогазопроводных диаметром 15—50 мм			стальных диаметром 50—400 мм		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Шайбы	кг	4	3,4	7,4	67	8	75
Дюбеля	»	—	128	128	—	—	—
Шурупы	»	—	176	176	—	—	—
Прокладочные материалы							
Паронит листовой для прокладок:	»	385	—	385	112	—	112
радиаторных	»	357	—	357	—	—	—
фланцевых	»	28	—	28	112	—	112
Картон прокладочный для прокладок:	»	149	—	149	62	—	62
радиаторных	»	134	—	134	—	—	—
фланцевых	»	15	—	15	62	—	62
Резина листовая для прокладок:		248	—	248	103	—	103
радиаторных	»	223	—	223	—	—	—
фланцевых	»	25	—	25	—	—	—
Шланг резиновый для радиаторных прокладок	»	67	—	67	—	—	—
Картон асбестовый	»	—	106	106	—	257	257
Шнур асбестовый	»	—	6	6	—	26	26
Уплотнительные материалы							
Лен	»	66	63	129	—	1	1
Олифа натуральная:							
для проварки картонных прокладок:	»	127	59	186	30	1	31
радиаторных	»	58	—	58	—	—	—
фланцевых	»	7	—	7	24	—	24
для уплотнения резьбовых соединений	»	62	59	121	6	1	7

Продолжение табл. 66.4

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход на 100 т труб					
		водогазопроводных диаметром 15—50 мм			стальных диаметром 50—400 мм		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Сурик свинцовый или белила свинцовые	кг	127	118	245	8	1	9
Лента ФУМ	»	109	66	175	—	—	—
Графит	»	—	—	—	5	—	5
Сварочные материалы							
Электроды	»	632	251	883	1858	893	2751
Проволока электродная для сварки:							
под слоем флюса	»	376	141	517	1064	511	1575
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	400	149	549	1140	546	1686
ацетилено-кислородной	»	397	146	543	1108	533	1641
пропан-бутановой	»	528	194	722	1474	709	2183
Ацетилен:	м³	607	259	866	1780	623	2403
для сварки	»	587	177	764	1601	578	2179
» резки	»	20	82	102	179	45	224
Карбид кальция:	кг	2580	1105	3685	7578	2650	10 228
для сварки	»	2497	754	3251	6814	2458	9272
» резки	»	83	351	434	764	192	956
Пропан-бутан:	м³	364	155	519	1068	374	1442
для сварки	»	352	106	458	961	347	1308
» резки	»	12	49	61	107	27	134
Кислород:							
для ацетилено-кислородной сварки	»	713	213	926	2468	695	3163
для ацетилено-кислородной резки	»	63	235	298	578	90	668

Продолжение табл. 65.4

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход на 100 т труб					
		водогазопроводных диаметром 15—50 мм			стальных диаметром 50—400 мм		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Кислород для пропан-бутановой сварки	м³	1408	424	1832	3844	1388	5232
Флюс	кг	488	176	664	1344	645	1989
Газ углекислый (двуокись углерода)	кг/м³	123 / 62	46 / 23	169 / 85	270 / 137	130 / 66	400 / 203
Цемент портландский	кг	—	135	135	—	214	214
Набивка сальниковая	»	90	2	92	54	—	54
Масло машинное	»	413	126	539	54	2	56
Проволока вязальная	»	186	—	186	—	—	—
Ветошь	»	873	327	1200	60	8	68
Материалы для грунтовки							
Грунт ГФ-020	»	509	—	509	720	—	720
Растворитель	»	101	—	101	144	—	144
Материалы для обезжиривания							
Едкий натр	»	55	—	55	86	—	86
Тринатрийфосфат	»	105	—	105	118	—	118
Стекло жидкое	»	26	—	26	36	—	36

Примечание. Ацетилен или карбид кальция принимаются в зависимости от наличия материалов.

65.5. Расход вспомогательных материалов на 100 т чугунных канализационных труб с фасонными частями

Таблица 65.5

Вспомогательный материал	Единица измерения	Расход на 100 т труб		
		на изготовление	на монтаж	всего
Канат смоляной	кг	122	959	1081
Сера комовая	»	2678	—	2678
Цемент:				
расширяющийся	»	2109	—	2109
портландский	»	—	3173	3173
Резина листовая	»	—	76	76
Болты с гайками	»	—	40	40
Замазка суриковая	»	—	209	209

65.6. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем отопления

Таблица 65.6

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		15			20			25		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Лен	кг	0,047	0,068	0,115	0,122	0,056	0,178	0,17	0,141	0,311
Олифа натуральная	»	0,046	0,074	0,142	0,128	0,059	0,187	0,136	0,104	0,24
Сурик свинцовый	»	0,093	0,15	0,243	0,259	0,119	0,378	0,275	0,201	0,476
Электроды	»	0,203	0,175	0,378	0,83	0,466	1,296	0,954	0,765	0,719
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	0,116	0,10	0,216	0,475	0,267	0,742	0,546	0,438	0,984
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	0,124	0,107	0,231	0,507	0,285	0,792	0,583	0,468	1,051
Проволока присадочная	»	0,121	0,104	0,225	0,496	0,278	0,774	0,57	0,457	1,027
Ацетилен:										
для сварки	м³	0,212	0,181	0,393	0,87	0,49	1,36	0,54	0,43	0,97
» резки	»	—	0,21	0,21	—	0,21	0,21	—	0,21	0,21
Карбид кальция:										
для сварки	кг	0,802	0,681	1,483	3,26	1,83	4,09	2,02	1,62	3,64
» резки	»	—	0,85	0,85	—	0,78	0,78	—	0,85	0,85
Флюс	»	0,147	0,126	0,273	0,599	0,377	0,976	0,689	0,552	1,241
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,05	0,034	0,084	0,16	0,09	0,25	0,14	0,11	0,25
Кислород:										
для сварки	»	0,26	0,22	0,48	1,05	0,59	1,64	0,65	0,52	1,17
» резки	»	—	0,676	0,675	—	0,675	0,675	—	0,66	0,66
Проволока вязальная	кг	0,31	—	0,31	0,341	—	0,341	0,373	—	0,373
Масло машинное	»	0,05	—	0,05	0,04	—	0,04	0,04	—	0,04
Материалы для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	0,65	—	0,65	0,80	—	0,80	1,00	—	1,00
растворитель	»	0,13	—	0,13	0,16	—	0,16	0,20	—	0,20
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,07	—	0,07	0,09	—	0,09	0,12	—	0,12
тринатрийфосфат	»	0,12	—	0,12	0,15	—	0,15	0,19	—	0,19
жидкое стекло	»	0,034	—	0,034	0,04	—	0,04	0,05	—	0,05

Продолжение табл. 65.6

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		32			40			50		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Лен	кг	0,092	0,004	0,096	0,006	0,01	0,016	0,007	0,012	0,019
Олифа натуральная	»	0,069	0,003	0,072	0,005	0,01	0,015	0,007	0,013	0,02
Сурик свинцовый	»	0,14	0,007	0,147	0,01	0,019	0,029	0,014	0,026	0,04
Электроды	»	0,837	0,747	1,584	0,961	0,981	1,942	0,815	0,909	1,724
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	0,479	0,427	0,906	0,55	0,561	1,111	0,467	0,52	0,987
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	0,512	0,456	0,968	0,587	0,60	1,187	0,498	0,556	1,054
Проволока присадочная	»	0,50	0,446	0,946	0,574	0,586	1,16	0,487	0,543	1,03
Ацетилен:										
для сварки	м³	0,47	0,42	0,89	0,54	0,55	1,09	0,46	0,51	0,97
» резки	»	—	0,246	0,246	—	0,24	0,24	0,09	0,286	0,376
Карбид кальция:										
для сварки	кг	1,77	1,58	3,35	2,03	2,08	4,11	1,92	1,92	3,84
» резки	»	—	0,99	0,99	—	0,98	0,98	0,35	1,16	1,51
Флюс	»	0,604	0,54	1,144	0,694	0,708	1,402	0,589	0,656	1,245
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,12	0,11	0,23	0,14	0,143	0,283	0,12	0,132	0,252
Кислород:										
для сварки	»	0,57	0,51	1,08	0,66	0,67	1,33	0,55	0,62	1,17
» резки	»	—	0,803	0,803	—	0,81	0,81	0,30	0,99	1,29
Проволока вязальная	кг	0,403	—	0,403	0,434	—	0,434	0,365	—	0,365
Масло машинное	»	0,02	—	0,02	0,014	—	0,014	0,014	—	0,014
Материалы для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	1,20	—	1,20	1,48	—	1,48	1,80	—	1,80
растворитель	»	0,24	—	0,24	0,30	—	0,30	0,36	—	0,36
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,14	—	0,14	0,17	—	0,17	0,21	—	0,21
тринатрийфосфат	»	0,23	—	0,23	0,28	—	0,28	0,34	—	0,34
жидкое стекло	»	0,06	—	0,06	0,074	—	0,074	0,09	—	0,09

Примечание. Ацетилен или карбид кальция принимается в зависимости от наличия материалов.

65.7. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем водоснабжения

Таблица 65.7

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		15			20			25		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Лен	кг	0,313	0,091	0,404	0,149	0,095	0,244	0,094	0,106	0,20
Олифа натуральная	»	0,303	0,098	0,401	0,156	0,1	0,256	0,075	0,085	0,16
Сурик свинцовый	»	0,616	0,199	0,815	0,316	0,201	0,517	0,152	0,172	0,324
Электроды	»	0,011	0,18	0,191	0,067	0,036	0,103	0,059	0,11	0,169
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	0,006	0,01	0,016	0,038	0,021	0,059	0,034	0,062	0,096
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	0,007	0,011	0,018	0,041	0,022	0,063	0,036	0,07	0,106
Проволока присадочная	»	0,006	0,011	0,018	0,04	0,022	0,062	0,035	0,064	0,099
Ацетилен:										
для сварки	м³	0,01	0,018	0,028	0,07	0,033	0,103	0,034	0,057	0,091
» резки	»	—	0,066	0,066	—	0,066	0,066	—	0,066	0,066
Карбид кальция:										
для сварки	кг	0,04	0,066	0,106	0,224	0,125	0,349	0,128	0,213	0,341
» резки	»	—	0,264	0,264	—	0,264	0,264	—	0,264	0,264
Флюс	»	0,008	0,013	0,021	0,048	0,026	0,074	0,043	0,078	0,121
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,002	0,003	0,005	0,013	0,006	0,019	0,01	0,014	0,024
Кислород:										
для сварки	»	0,012	0,021	0,033	0,084	0,04	0,124	0,042	0,069	0,111
» резки	»	—	0,207	0,207	—	0,21	0,21	—	0,21	0,21
Проволока вязальная	кг	0,31	—	0,31	0,31	—	0,31	0,373	—	0,373
Масло машинное	»	0,37	—	0,37	0,37	—	0,37	0,30	—	0,30
Материал для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	0,65	—	0,65	0,80	—	0,80	1,00	—	1,00
растворитель	»	0,13	—	0,13	0,16	—	0,16	0,20	—	0,20
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,07	—	0,07	0,09	—	0,09	0,12	—	0,12
трииатрийфосфат	»	0,12	—	0,12	0,15	—	0,15	0,19	—	0,19
жидкое стекло	»	0,034	—	0,034	0,04	—	0,04	0,05	—	0,05

Продолжение табл. 65.7

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		32			40			50		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Лен	кг	0,126	0,133	0,259	0,033	0,052	0,085	0,036	0,066	0,102
Олифа натуральная	»	0,095	0,101	0,196	0,03	0,046	0,076	0,039	0,07	0,109
Сурик свинцовый	»	0,191	0,202	0,393	0,059	0,092	0,151	0,077	0,141	0,218
Электроды	»	0,056	1,15	1,206	0,065	0,71	0,775	0,079	1,15	1,229
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	0,032	0,66	0,692	0,037	0,40	0,437	0,045	0,66	0,705
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	0,034	0,704	0,738	0,04	0,43	0,47	0,48	0,70	0,748
Проволока присадочная	»	0,033	0,69	0,723	0,039	0,42	0,459	0,047	0,68	0,727
Ацетилен:										
для сварки	м³	0,031	0,65	0,681	0,035	0,40	0,435	0,044	0,65	0,694
» резки	»	—	0,044	0,044	—	0,044	0,044	0,144	0,055	0,199
Карбид кальция:										
для сварки	кг	0,117	2,435	2,552	0,134	1,492	1,626	0,167	2,426	2,593
» резки	»	—	0,178	0,178	—	0,178	0,178	0,58	0,222	0,802
Флюс	»	0,04	0,832	0,872	0,047	0,51	0,557	0,057	0,83	0,887
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,01	0,167	0,177	0,01	0,103	0,113	0,011	0,166	0,177
Кислород:										
для сварки	»	0,038	0,784	0,822	0,043	0,482	0,525	0,054	0,78	0,834
» резки	»	—	0,14	0,14	—	0,14	0,14	0,464	0,17	0,634
Проволока вязальная	кг	0,403	—	0,403	0,434	—	0,434	0,465	—	0,465
Масло машинное	»	0,30	—	0,30	0,30	—	0,30	0,30	—	0,30
Материал для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	1,20	—	1,20	1,48	—	1,48	1,8	—	1,8
растворитель	»	0,24	—	0,24	0,30	—	0,30	0,36	—	0,36
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,14	—	0,14	0,17	—	0,17	0,21	—	0,21
тринатрийфосфат	»	0,23	—	0,23	0,28	—	0,28	0,34	—	0,34
жидкое стекло	»	0,06	—	0,06	0,074	—	0,074	0,09	—	0,09

Примечания: 1. Ацетилен или карбид кальция принимается в зависимости от наличия материалов.
2. Расход материалов для грунтовки и обезжиривания дан для стальных черных труб.

65.8. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем газоснабжения

Таблица 65.8

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		15			20			25		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Лен	кг	0,421	0,11	0,531	0,032	0,043	0,075	0,023	0,052	0,75
Олифа натуральная	»	0,407	0,12	0,527	0,033	0,045	0,078	0,018	0,042	0,06
Сурик свинцовый	»	0,827	0,242	1,069	0,067	0,09	0,157	0,037	0,083	0,12
Электроды	»	1,12	0,17	1,29	0,53	0,49	1,02	0,82	1,28	2,10
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	0,64	0,097	0,761	0,301	0,28	0,591	0,469	0,733	1,202
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	0,683	0,103	0,786	0,321	0,30	0,621	0,501	0,783	1,284
Проволока присадочная	»	0,668	0,101	0,769	0,314	0,30	0,614	0,489	0,765	1,254
Ацетилен:										
для сварки	м³	1,162	0,176	1,338	0,55	0,51	1,06	0,463	0,72	1,183
» резки	»	—	0,15	0,15	—	0,146	0,146	—	0,146	0,146
Карбид кальция:										
для сварки	кг	4,38	0,66	5,04	2,06	1,93	3,99	1,32	2,70	4,02
для резки	кг	—	0,63	0,63	—	0,594	0,594	—	0,594	0,594
Флюс	»	0,807	0,122	0,929	0,38	0,354	0,734	0,592	0,93	1,522
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,22	0,033	0,253	0,10	0,10	0,20	0,12	0,18	0,30
Кислород:										
для сварки	»	1,42	0,21	1,63	0,66	0,62	1,28	0,56	0,87	1,43
» резки	»	—	0,47	0,47	—	0,473	0,473	—	0,473	0,473
Проволока вязальная	кг	0,31	—	0,31	0,341	—	0,341	0,375	—	0,375
Масло машинное	»	0,063	—	0,063	0,063	—	0,063	0,063	—	0,063
Материал для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	0,65	—	0,65	0,80	—	0,80	1,00	—	1,00
растворитель	»	0,13	—	0,13	0,16	—	0,16	0,20	—	0,20
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,07	—	0,07	0,09	—	0,09	0,12	—	0,12
триатрийфосфат	»	0,12	—	0,12	0,15	—	0,15	0,19	—	0,19
жидкое стекло	»	0,034	—	0,034	0,04	—	0,04	0,05	—	0,05

Лен	кг	0,105	0,139	0,244	0,085	0,074	1,59	0,431	0,056	0,487
Олифа натуральная	»	0,079	0,105	0,185	0,077	0,067	1,44	0,459	0,06	0,465
Сурик свинцовый	»	0,16	0,212	0,372	0,154	0,133	0,287	0,919	0,12	1,039
Электроды	»	2,93	1,46	4,39	2,27	1,76	4,03	4,85	2,21	7,06
Проволока электродная для сварки:										
под слоем флюса	»	1,676	0,84	2,516	1,301	1,01	2,311	2,777	1,26	4,037
в среде углекислого газа (двуокиси углерода)	»	1,79	0,894	2,684	1,389	1,08	2,469	2,966	1,35	4,316
Проволока присадочная	»	1,749	0,874	2,623	1,358	1,054	2,412	2,898	1,32	4,218
Ацетилен:										
для сварки	м³	1,645	0,82	2,465	1,284	1,00	2,284	2,84	1,24	4,08
» резки	»	—	0,121	0,121	—	0,121	0,121	—	0,187	0,187
Карбид кальция:										
для сварки	кг	3,55	3,09	6,64	2,57	3,73	6,30	2,14	4,66	6,80
для резки	»	—	495	0,495	—	0,495	0,495	—	0,759	0,759
Флюс	»	2,115	1,06	3,175	1,642	1,27	2,912	3,505	1,59	5,095
Газ углекислый (двуокись углерода)	м³	0,42	0,21	0,63	0,33	0,26	0,59	0,69	0,32	1,01
Кислород:										
для сварки	»	1,99	1,00	2,99	1,55	1,20	2,75	3,30	1,50	4,80
» резки	»	—	0,682	0,682	—	0,682	0,682	—	1,05	1,05
Проволока вязальная	кг	0,403	—	0,403	0,434	—	0,434	0,465	—	0,465
Масло машинное	»	0,03	—	0,03	0,03	—	0,03	0,02	—	0,02
Материал для грунтовки:										
грунт ГФ-020	»	1,20	—	1,20	1,48	—	1,48	1,80	—	1,80
растворитель	»	0,24	—	0,24	0,30	—	0,30	0,36	—	0,36
Материалы для обезжиривания:										
едкий натр	»	0,14	—	0,14	0,17	—	0,17	0,21	—	0,21
тринатрийфосфат	»	0,23	—	0,23	0,28	—	0,28	0,34	—	0,34
жидкое стекло	»	0,06	—	0,06	0,074	—	0,074	0,09	—	0,09

Примечание. Ацетилен или карбид кальция принимается в зависимости от наличия материлов.

65.9. Расход вспомогательных материалов на 100 м стальных трубопроводов систем отопления, водоснабжения и газоснабжения

Таблица 65.9

Диаметр труб, мм	Вид работ	Электроды	Проволока электродная, кг, на сварку		Проволока присадочная, кг	Ацетилен, м³		Карбид кальция, кг	
			под слоем флюса	в среде углекислого газа		для сварки	для резки	для сварки	для резки
50	Изготовление	9,97	5,71	6,09	5,96	8,06	0,60	31,57	2,35
	Монтаж	3,92	2,24	2,40	2,34	2,42	0,11	9,49	0,43
	Всего	13,89	7,95	8,49	8,30	10,48	0,71	41,06	2,78
70	Изготовление	7,38	4,22	4,51	4,41	6,40	0,30	25,10	1,18
	Монтаж	3,52	2,02	2,16	2,11	1,97	0,10	7,72	0,39
	Всего	10,90	6,24	6,67	6,52	8,37	0,40	32,82	1,57
80	Изготовление	9,24	5,46	5,83	5,51	7,46	0,51	29,25	2,00
	Монтаж	4,47	2,55	2,73	2,67	2,60	0,11	10,18	0,43
	Всего	13,71	8,01	8,56	8,18	10,06	0,62	39,43	2,43
100	Изготовление	10,37	5,93	6,34	6,19	8,38	0,98	32,89	3,84
	Монтаж	3,87	2,21	2,36	2,31	2,27	0,12	8,89	0,47
	Всего	14,24	8,14	8,70	8,50	10,65	1,10	41,78	4,31
125	Изготовление	9,37	5,34	5,72	5,59	8,20	1,17	32,14	4,59
	Монтаж	4,68	2,68	2,86	2,80	4,29	0,19	16,82	0,74
	Всего	14,05	8,02	8,58	8,39	12,49	1,36	48,96	5,33

150	Изготовление	10,67	6,11	6,52	6,37	8,60	2,19	33,73	8,59
	Монтаж	13,05	7,47	7,98	7,79	12,03	0,22	47,19	0,86
	Всего	23,72	13,58	14,50	14,16	20,63	2,41	80,92	9,45
200	Изготовление	20,68	11,03	12,64	12,35	16,71	3,35	65,62	13,13
	Монтаж	23,77	13,60	14,52	14,19	14,20	0,56	55,69	2,20
	Всего	44,45	24,63	27,16	26,54	30,91	3,91	111,21	15,33
250	Изготовление	8,31	4,76	5,08	4,97	6,72	2,35	26,36	9,22
	Монтаж	31,86	18,23	19,47	19,03	19,00	2,63	74,50	10,31
	Всего	40,17	22,99	24,55	24,00	25,72	4,98	100,86	19,53
300	Изготовление	11,00	6,29	6,72	6,57	8,92	4,56	34,98	17,88
	Монтаж	38,00	21,74	23,22	22,69	23,00	4,82	89,82	18,90
	Всего	49,00	28,03	29,94	29,26	31,92	9,38	124,80	36,78
350	Изготовление	12,10	6,92	7,39	7,22	9,81	3,74	38,48	14,67
	Монтаж	75,57	43,24	46,18	45,13	45,80	4,27	179,54	16,74
	Всего	87,67	50,16	53,57	52,35	55,61	8,01	218,02	31,41
400	Изготовление	14,00	8,01	8,56	8,36	11,33	2,54	44,43	9,96
	Монтаж	60,02	34,34	36,67	35,84	36,4	3,18	142,69	12,47
	Всего	74,02	42,35	45,23	44,20	47,73	5,72	187,12	22,43

Продолжение табл. 65.9

Диаметр труб, мм	Вид работ	Флюс, кг	Углекислый газ, м³	Кислород, м³		Материалы для грунтовки, кг		Материалы для обезжиривания		
				для сварки	для резки	грунт ГФ-020	растворитель	едкий натр	тринатрий фосфат	жидкое стекло
50	Изготовление	7,20	1,44	12,85	1,85	1,80	0,36	0,21	0,34	0,10
	Монтаж	2,83	0,57	2,79	0,38	—	—	—	—	—
	Всего	10,03	2,01	15,64	2,23	1,80	0,36	0,21	0,34	0,10
70	Изготовление	5,33	1,06	21,11	0,84	2,40	0,48	0,29	0,46	0,12
	Монтаж	2,55	0,51	2,44	0,37	—	—	—	—	—
	Всего	7,88	1,57	2,55	1,21	2,40	0,4	0,29	0,46	0,12
80	Изготовление	6,89	1,39	11,94	1,39	2,80	0,56	0,33	0,53	0,14
	Монтаж	3,22	0,65	3,08	0,38	—	—	—	—	—
	Всего	10,11	2,04	15,02	1,77	2,80	0,56	0,33	0,53	0,14
100	Изготовление	7,49	1,50	13,45	2,81	3,40	0,68	0,41	0,65	0,17
	Монтаж	2,80	0,55	2,71	0,39	—	—	—	—	—
	Всего	10,29	2,05	16,16	3,20	3,40	0,68	0,41	0,65	0,17
125	Изготовление	6,76	1,35	13,32	3,34	4,20	0,84	0,50	0,80	0,21
	Монтаж	3,38	0,68	5,22	0,97	—	—	—	—	—
	Всего	10,14	2,03	18,54	4,31	4,20	0,84	0,50	0,80	0,21
150	Изготовление	7,71	1,54	13,85	4,98	5,00	1,00	0,60	0,95	0,25
	Монтаж	9,42	1,88	14,67	1,14	—	—	—	—	—
	Всего	17,13	3,42	28,52	6,12	5,00	1,00	0,60	0,95	0,25

200	Изготовление	14,94	2,99	26,86	6,82	6,88	1,38	0,83	1,31	0,34
	Монтаж	17,16	3,44	17,44	2,78	—	—	—	—	—
	Всего	32,10	6,43	44,30	9,60	6,88	1,38	0,83	1,31	0,34
250	Изготовление	6,01	1,28	10,85	3,88	8,58	1,72	1,03	1,63	0,43
	Монтаж	23,01	4,62	23,00	5,27	—	—	—	—	—
	Всего	29,02	5,90	33,85	9,15	8,58	1,72	1,03	1,63	0,43
300	Изготовление	7,94	1,58	14,44	6,98	10,21	2,04	1,22	1,94	0,51
	Монтаж	27,44	5,50	27,83	8,41	—	—	—	—	—
	Всего	35,38	7,08	42,27	15,29	10,21	2,04	1,22	1,94	0,51
350	Изготовление	8,74	1,76	15,86	5,96	11,84	2,37	1,42	2,25	0,60
	Монтаж	54,57	10,91	55,45	8,44	—	—	—	—	—
	Всего	63,31	12,67	71,31	14,40	11,84	2,37	1,42	2,25	0,60
400	Изготовление	10,11	2,04	17,69	4,78	13,38	2,68	1,61	2,54	0,67
	Монтаж	43,34	8,60	44,10	6,95	—	—	—	—	—
	Всего	53,45	10,64	61,79	11,73	13,38	2,68	1,61	2,54	0,67

65.10. Расход вспомогательных материалов на 100 м чугунных канализационных труб с фасонными частями систем канализации

Таблица 65.10

Вспомогательные материалы	Единица измерения	Расход материалов при диаметре трубопроводов, мм								
		50			100			150		
		на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего	на изготовление	на монтаж	всего
Канат смоляной	кг	1,55	7,1	8,65	1,2	10,1	11,30	2,27	17,16	19,43
Сера комовая	»	29,6	—	29,6	28,5	—	28,5	60,5	—	60,5
Цемент:										
расширяющийся	»	21,4	13,8	35,2	23,9	22,8	46,7	45,6	47,8	93,4
портландский	»	—	34,1	34,1	—	40,3	40,3	—	66,0	66,0
Резина листовая	»	0,3	—	0,3	1,6	—	1,6	2,7	—	2,7
Болты с гайками	»	0,77	—	0,77	3,89	—	3,89	3,89	—	3,89

65.11. Расход вспомогательных материалов на резку труб (на 10 перерезов)

Таблица 65.11

Диаметр условного прохода труб, мм	Толщина стенки, мм	Расход материалов при резке			
		ацетилено-кислородной		керосино-кислородной	
		кислород, м³	ацетилен, м³	кислород, м³	керосин, кг
40	3,5	0,12	0,04	0,12	0,05
50	3,5	0,15	0,05	0,15	0,06
70	4,0	0,19	0,06	0,19	0,08
80	4,0	0,23	0,07	0,22	0,09
90	4,0	0,26	0,08	0,25	0,10
100	4,0	0,28	0,09	0,27	0,11
100	4,5	0,55	0,11	0,37	0,12
125	4,0	0,34	0,11	0,33	0,14
125	4,5	0,68	0,14	0,46	0,15
150	4,5	0,77	0,15	0,52	0,17
200	6,0	1,06	0,21	0,72	0,23
200	8,0	1,10	0,22	0,74	0,25
250	8,0	1,38	0,27	0,92	0,31
250	10,0	1,43	0,28	0,96	0,32
300	8,0	1,64	0,33	1,10	0,37
300	10,0	1,71	0,34	1,15	0,38
350	10,0	1,98	0,39	1,33	0,44
400	8,0	2,15	0,43	1,44	0,49
400	10,0	2,24	0,44	1,50	0,50

65.12. Расход вспомогательных материалов на сварку трубопроводов (на 10 стыков)

Таблица 65.12

Диаметр условного прохода труб, мм	Катет шва, мм	Расход материалов при сварке								
		электродуговой					газовой ручной			
		ручной	автоматической или полуавтоматической							
			под слоем флюса		в среде углекислого газа					
		электроды, кг	сварочная проволока, кг	флюс, кг	сварочная проволока, кг	углекислый газ $\frac{м^3}{кг}$	присадочная проволока, кг	ацетилен, $м^3$	кислород, $м^3$	карбид кальция, кг
15	3	0,085	0,05	0,061	0,052	0,0082 / 0,0163	0,05	0,09	0,11	0,33
20	3	0,11	0,06	0,08	0,065	0,0103 / 0,021	0,06	0,11	0,13	0,42
25	4	0,25	0,14	0,18	0,15	0,018 / 0,035	0,15	0,14	0,17	0,52
32	4	0,31	0,18	0,22	0,19	0,023 / 0,045	0,19	0,18	0,21	0,66
40	4	0,35	0,20	0,26	0,22	0,026 / 0,052	0,21	0,20	0,24	0,75
50	4	0,44	0,25	0,32	0,27	0,032 / 0,064	0,26	0,25	0,30	0,93

70	3	0,30	0,17	0,22	0,18	0,029 / 0,058	0,18	0,32	0,38	1,18
	4	0,56	0,32	0,40	0,34	0,041 / 0,082	0,33	0,31	0,38	1,18
80	4	0,65	0,38	0,47	0,40	0,048 / 0,095	0,39	0,37	0,45	1,38
90	4	0,74	0,43	0,54	0,46	0,055 / 0,108	0,44	0,42	0,51	1,57
100	4	0,79	0,45	0,57	0,48	0,058 / 0,114	0,47	0,45	0,54	1,68
	5	1,96	1,12	1,41	1,20	0,144 / 0,284	1,58	1,06	1,30	3,94

Продолжение табл. 65.12

Диаметр условного прохода труб, мм	Катет шва, мм	Расход материалов при сварке								
		электродуговой					газовой ручной			
		ручной	автоматической или полуавтоматической							
			под слоем флюса		в среде углекислого газа					
		электроды, кг	сварочная проволока, кг	флюс, кг	сварочная проволока, кг	углекислый газ, м³/кг	присадочная проволока, кг	ацетилен, м³	кислород, м³	карбид кальция, кг
125	4	0,98	0,56	0,71	0,60	0,072/0,142	0,58	0,55	0,67	2,07
	5	2,40	1,38	1,74	1,47	0,176/0,347	1,94	1,31	1,60	4,84
150	5	2,84	1,62	2,05	1,73	0,208/0,41	2,29	1,54	1,88	5,70
200	6	3,76	2,15	2,72	2,30	0,276/0,544	3,04	2,04	2,50	7,56
	7	4,93	2,82	3,56	3,01	0,362/0,714	3,97	3,63	4,46	13,77
	8	6,08	3,48	4,39	3,72	0,446/0,879	4,91	3,63	4,46	13,77
	9	7,82	4,48	5,65	4,78	0,573/1,131	6,33	5,67	6,88	21,56

250	8	7,58	4,34	5,47	4,63	0,556 / 1,096	6,12	4,53	5,56	17,16
	10	11,74	6,72	8,48	7,18	0,861 / 1,70	9,46	7,07	8,58	26,87
300	8	9,02	5,16	6,51	5,51	0,661 / 1,305	7,29	5,39	6,62	20,43
	10	13,98	8,00	10,10	8,54	1,035 / 2,023	11,27	8,42	10,22	31,99
350	9	13,47	7,71	9,73	8,23	0,987 / 1,947	10,89	9,77	11,85	37,11
	10	16,22	9,28	11,71	9,91	1,189 / 2,346	13,07	9,77	11,35	37,11
400	8	11,82	6,77	8,54	7,22	0,867 / 1,71	9,55	7,06	8,68	26,77
	9	15,22	8,71	10,99	9,30	1,115 / 2,201	12,30	11,04	13,39	41,93
	10	18,32	10,48	13,23	11,20	1,343 / 2,65	14,77	11,04	13,39	41,93

ГЛАВА 66. ПОКАЗАТЕЛИ СТОИМОСТИ И ЗАТРАТ ТРУДА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

При монтаже внутренних санитарно-технических систем наиболее трудоемким является монтаж трубопроводов.

Показатели, приведенные в табл. 66.8—66.10, предусматривают изготовление (заготовку) узлов и деталей трубопроводов в заготовительных предприятиях (заводах и мастерских), имеющих следующее станочное оборудование, механизмы и приспособления:

а) станки ВМС-32 для разметки и перерезки труб;

б) станки С-225 для нарезки резьбы и снятия заусенцев;

в) станки ВМС-22М и С-288 для гнутья труб;

г) вертикально-сверлильные станки для сверления отверстий в стенках труб;

д) электро- и газосварочное оборудование для сборки трубных узлов;

е) конвейер для перемещения узлов и деталей;

ж) машина МСР-50 и АСИФ-50 для образования раструбов на стальных трубах;

з) станки ВМС-12 для образования кольцевых сжимов на замыкающих участках;

и) станки ВМС-33 либо станки конструкции Карабута—Прокофьева, или ручные винтовые станки конструкции Храмкова для перерубки чугунных канализационных труб;

к) приводные ножи конструкции Козлова и дисковые (маятниковые) пилы для резки полиэтиленовых труб;

л) станки с гладкой оправкой и с лепестковой головкой для изготовления раструбов на полиэтиленовых трубах и др.

Показатели стоимости составлены на основании Сборника № 23 ЕРЕР на строительные работы без учета накладных расходов и плановых накоплений в ценах, введенных с 1 января 1969 г., для 1-го территориального района и распространяются на прокладку внутренних санитарно-технических трубопроводов водоснабжения, теплоснабжения (пар и горячая вода) и производственный водопровод при условном давлении до 10 кгс/см^2 (1 МПа), на прокладку систем канализации и газоснабжения в промышленных, жилых и общественных зданиях и сооружениях независимо от материала стен и перекрытий.

Показатели стоимости на прокладку трубопроводов и установку фланцевой арматуры предусматривают весь комплекс работ, включая фасонные части, комплектование, установку подъемных средств, крепление, промывку и хлорирование трубопроводов на высоте до 3 м.

Показатели затрат труда и расценки составлены:

а) на изготовление (заготовку) узлов и деталей трубопроводов — на основании Сборника 38 вып. 4 ЕНиР;

б) на монтаж внутренних санитарно-технических систем — на основании Сборника № 9 вып. 1 ЕНиР.

Показатели затрат труда и расценки на монтаж внутренних санитарно-технических систем учитывают подноску материалов, деталей и приборов на расстояние 10 м с подъемом на высоту до 3 м, установку и перестановку подмостей, стремянок, подставок и лестниц, пригонку по месту деталей и узлов, постановку монтажных болтов, очистку от грязи, переходы рабочих и прочие вспомогательные операции.

66.1. Стоимость прокладки чугунных напорных раструбных трубопроводов

Таблица 66.1

Диаметр труб, мм	Стоимость прокладки трубопроводов, руб					
	в траншеях, 1 м			по стенам зданий и в каналах, 1 м		
	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата
50	2,56	2,15	0,4	2,61	2,2	0,4
80	3,91	3,43	0,45	4,15	3,67	0,45
100	4,5	4,02	0,45	4,75	4,27	0,45
125	6,03	5,3	0,67	6,46	5,73	0,67
150	7,0	6,27	0,67	7,41	6,68	0,67
200	9,67	8,78	0,81	10,1	9,21	0,81
250	12,7	11,59	1,0	13,6	12,49	1,0
300	16,4	15,02	1,24	17,5	16,12	1,24
350	20,3	18,42	1,7	21,7	19,82	1,7
400	24,9	22,67	2,02	26,4	24,17	2,02

Продолжение табл. 66.1

Диаметр труб, мм	Стоимость прокладки трубопроводов, руб					
	фасонных частей, 1 т			Футляров для прохода через фундамент или стену, 1 шт.		
	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата
50	397	362,0	33,6	11,8	10,25	1,4
80	380	360,7	17,9	14,6	12,91	1,49
100	380	360,7	17,9	14,6	12,91	1,49
125	330	310,7	17,9	19,8	17,62	1,93
150	323	308,6	13,0	19,8	17,62	1,93
200	323	308,6	13,0	24,7	22,42	1,98
250	272	260,0	10,7	—	—	—
300	272	260,0	10,7	—	—	—
350	270	260,3	10,4	—	—	—
400	270	260,3	10,4	—	—	—

66.2. Стоимость прокладки трубопроводов из чугунных канализационных труб

Таблица 66.2

Вид работ	Единица измерения	Стоимость прокладки, руб, труб диаметром, мм								
		50			100			150		
		общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата
Прокладка системы канализации:										
в траншеях	м	1,45	1,09	0,33	2,38	2,02	0,33	3,69	3,22	0,45
по стенам здания	»	2,52	2,06	0,44	3,95	3,42	0,51	5,22	4,57	0,61
Устройство водостоков	»	—	—	—	2,95	2,32	0,61	4,61	3,84	0,73
Установка флюгарок на вытяжные стояки	шт.	—	—	—	0,36	0,28	0,08	0,48	0,4	0,08

66.3. Стоимость прокладки 1 м трубопроводов из стальных водогазопроводных труб

Таблица 66.3

Диаметр труб, мм	Стоимость, руб, прокладки трубопроводов систем											
	отопления			водоснабжения						газоснабжения		
				из черных труб			из оцинкованных труб					
	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата
15	0,74	0,55	0,18	0,76	0,55	0,21	1,07	0,86	0,21	0,97	0,75	0,21
20	0,79	0,6	0,18	0,81	0,6	0,21	1,07	0,86	0,21	0,97	0,75	0,21
25	0,96	0,77	0,18	0,98	0,77	0,21	1,34	1,13	0,21	0,98	0,76	0,21

32	1,12	0,93	0,18	1,14	0,93	0,21	1,61	1,40	0,21	1,19	0,97	0,21
40	1,24	1,05	0,18	1,25	1,04	0,21	1,87	1,66	0,21	1,31	1,09	0,21
50	1,49	1,25	0,22	1,54	1,28	0,25	2,30	2,04	0,25	1,55	1,30	0,24
70	—	—	—	—	—	—	2,74	2,48	0,25	—	—	—

66.4. Стоимость прокладки трубопроводов из стальных горячекатаных труб

Таблица 66.4

Диаметр труб, мм	Стоимость, руб.								
	трубопроводов, 1 м			компенсаторов, 1 шт.			фланцевых соединени		
	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата	общая	материалов	заработная плата
50	—	—	—	17,1	13,23	3,62	2,7	2,23	0,44
70	2,38	2,03	0,33	20,7	16,83	3,62	3,83	2,95	0,81
80	2,85	2,41	0,42	23	19,13	3,62	4,27	3,39	0,81
100	3,29	2,85	0,42	27	23,13	3,62	5,36	4,48	0,81
125	4,05	3,37	0,64	52,2	43,8	7,9	7,94	6,12	1,67
150	4,82	4,14	0,64	69	60,6	7,9	9,16	7,34	1,67
200	7,62	6,42	1,12	118	107,0	10,2	8,68	6,86	1,67
250	10,0	8,48	1,41	178	161,1	15,3	11,9	9,25	2,44
300	13,4	11,7	1,57	226	209,1	15,3	13,4	10,75	2,44
350	16,4	14,41	1,83	434	404,2	25,6	18	14,12	3,57
400	18,7	16,48	2,02	495	465,2	25,6	20,6	16,72	3,57

66.5. Стоимость установки задвижек и клапанов

Таблица 66.5

Оборудование	Показатели	Стоимость, руб., за 1 шт. при диаметре, мм									
		50	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Задвижки чугунные параллельные фланцевые:											
30ч6бр	Общая стоимость	11	17,1	21,3	28,6	40,3	56	83	104	134	234
	Стоимость материалов	9,66	14,66	18,86	24,27	35,97	50,16	75,2	94,9	123,1	221,4
	Заработная плата	1,26	2,27	2,27	4,05	4,05	5,41	7,2	8,4	10	11,4
30ч17бр (для газоснабжения)	Общая стоимость	16,8	23,4	27,7	—	55	52,7	—	—	—	—
	Стоимость материалов	15,35	20,78	25,08	—	50,41	46,47	—	—	—	—
	Заработная плата	1,37	2,45	2,45	—	4,31	5,8	—	—	—	—
Задвижки фланцевые 250 мм для газоснабжения	Общая стоимость	—	—	—	—	—	—	19,1	22,3	27,6	32,4
	Стоимость материалов	—	—	—	—	—	—	10,7	12,6	16	19,1
	Заработная плата	—	—	—	—	—	—	7,9	9	10,7	12,1

Задвижки 30ч6бр параллельные фланцевые для чугунных напорных труб	Общая стоимость	8,9	13,9	17	23,1	33,6	49,6	75	94	122	219
	Стоимость материалов	7,81	11,9	15	19,55	30,05	44,81	68,63	86,5	113	208,5
	Заработная плата	1,01	1,83	1,83	3,27	3,27	4,36	5,82	6,8	8,1	9,3
Клапаны обратные фланцевые:											
подъемные 16ч6бр	Общая стоимость	9,04	17,8	23,8	—	41	—	—	—	—	—
	Стоимость материалов	7,7	15,35	21,35	—	36,67	—	—	—	—	—
	Заработная плата	1,26	2,28	2,28	—	4,05	—	—	—	—	—
поворотные 19ч16бр	Общая стоимость	—	—	—	—	—	54,4	75	159	—	238
	Стоимость материалов	—	—	—	—	—	48,56	67,2	149,9	—	225,4
	Заработная плата	—	—	—	—	—	5,41	7,2	8,4	—	11,4

Продолжение табл. 66.5

Оборудование	Показатели	Стоимость, руб., за 1 шт. при диаметре, мм									
		50	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Клапаны обратные фланцевые для чугунных напорных труб: подъемные 16ч6бр	Общая стоимость	6,57	14,2	18,9	—	33,2	—	—	—	—	—
	Стоимость материалов	5,48	12,2	16,9	—	29,65	—	—	—	—	—
	Заработная плата	1,01	1,83	1,83	—	3,27	—	—	—	—	—
поворотные 19ч16бр	Общая стоимость	—	—	—	—	—	48,1	67	149	—	224
	Стоимость материалов	—	—	—	—	—	43,31	60,63	141,5	—	213,5
	Заработная плата	—	—	—	—	—	4,36	5,82	6,8	—	9,3

Клапаны предохранительные 17ч3бр1 однорычажные фланцевые	Общая стоимость	12,1	17,7	24,5	—	—	—	—	—	—	—
	Стоимость материалов	10,27	13,94	20,74	—	—	—	—	—	—	—
	Заработная плата	1,73	3,52	3,52	—	—	—	—	—	—	—
Клапаны редукционные пружинные 18ч2бр фланцевые	Общая стоимость	23,1	40	48,7	68	88	—	—	—	—	—
	Стоимость материалов	20,67	36,43	45,13	62,61	82,61	—	—	—	—	—
	Заработная плата	2,34	3,34	3,34	4,93	4,93	—	—	—	—	—
Клапаны приемные 16ч42р фланцевые с сеткой	Общая стоимость	4,92	8,69	10,8	—	21	31,2	46,8	92	—	146
	Стоимость материалов	3,74	6,99	9,1	—	16,77	26,97	38,5	83,7	—	134,3
	Заработная плата	1,14	1,6	1,6	—	3,96	3,96	7,7	7,7	—	10,9

66.6. Стоимость установки деталей и приборов внутреннего водопровода и канализации

Таблица 66.6

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка ванн купальных чугунных эмалированных:				
прямобортных типа ПВ-0	компл.	39,4	37,02	2,22
прямобортных типа ПВ-1	»	44,1	41,72	2,22
сидячих типа СВ-1	»	33,6	31,22	2,22
Установка ванн купальных стальных прямобортных эмалированных типа ВН-50А	»	29,7	27,32	2,22
Установка ванн медицинских с выпуском ручного управления, смесителем на колонке, сифоном и термометром	»	4,94	0,5	4,19
Установка умывальников фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых:				
а) прямоугольных со спинкой, краном настольным, кронштейнами, пластмассовым сифоном и полиэтиленовым выпуском размером, мм:				
500×400×250	»	10,2	8,67	1,5
600×450×265	»	11,5	9,97	1,5
650×500×285	»	13	11,47	1,5
б) прямобортных без спинки с краном настольным, кронштейнами, чугунным сифоном и латунным выпуском размером, мм:				
500×400×170	»	10,7	9,17	1,5
600×450×170	»	12,2	10,67	1,5
650×550×180	»	15	13,47	1,5
в) полукруглых с краном настольным, кронштейнами, пластмассовым сифоном и полиэтиленовым выпуском размером, мм:				
550×420×170	»	10,5	8,97	1,5
650×550×190	»	14,7	13,17	1,5
г) полукруглых с краном настольным, кронштейнами, чугунным сифоном и латунным выпуском размером, мм:				
550×420×170	»	11,1	9,57	1,5
650×550×190	»	15,3	13,77	1,5
д) прямоугольных со спинкой, смесителем, нижней камерой смешивания, кронштейнами, бутылочным сифоном и латунным выпуском размером, мм.				
500×400×250	»	17,7	15,74	1,93
600×450×265	»	18,9	16,94	1,93
650×500×285	»	20,5	18,54	1,93

Продолжение табл. 66.6

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
е) прямоугольных без спинки со смесителем, нижней камерой смешивания, кронштейнами, бутылочным сифоном и латунным выпуском размером, мм:				
500×400×170	компл.	17,5	15,54	1,93
600×450×170	»	19	17,04	1,93
650×550×180	»	21,8	19,84	1,93
ж) полукруглых со смесителем, нижней камерой смешивания, кронштейнами, бутылочным сифоном и латунным выпуском, размером, мм:				
550×420×170	»	17,9	15,94	1,93
650×550×190	»	22,1	20,14	1,93
з) полукруглых со смесителем настенным локтевым, кронштейнами, бутылочным сифоном и латунным выпуском (для хирургических кабинетов) размером 650×590×214 мм	»	35,8	33,84	1,93
Установка биде (душей индивидуальных женских) со смесителем, выпуском и сифоном	»	30,3	28,16	2,11
Установка колонок водогрейных стальных для ванн с чугунной топкой для твердых видов топлива, со смесителем, душевой трубкой с сеткой, газоходом и шибером:				
а) оцинкованных типа КВЦ	»	37,6	34,99	2,45
б) эмалированных типа КВЭ	»	39,4	36,79	2,45
Установка нагревателей индивидуальных МВН-1 для душа, пароводяных с тремя вентилями и душевой сеткой	»	32,9	27,81	5,05
Установка полотенцесушителей из водогазопроводных труб с площадью поверхности нагрева F:				
а) ПС-1-ч, d=25 мм, F=0,18 м²	шт.	2,13	1,76	0,35
б) ПС-1-ч, d=32 мм, F 0,2 м²	»	2,47	2,1	0,35
в) ПС-2-ч, d=25 мм, F=0,33 м²	»	3,23	2,86	0,35
г) ПС-2-ч, d=32 мм, F=0,42 м²	»	3,97	3,6	0,35
д) ПС-П-ч, d=25 мм, F 0,2 м²	»	2,42	2,05	0,35
е) ПС-П-ч, d=32 мм, F –0,25 м²	»	2,87	2,5	0,35
Установка смесителей для ванн:				
а) СМ-В-Ст со стационарной трубкой и сеткой	»	7,2	6,35	0,85
б) СМ-В-Шл с душевой сеткой на гибком шланге	»	11,6	10,75	0,85
в) СМ-В-К с двумя душевыми сетками на стационарной трубке и на гибком шланге (комбинированные) с трехходовым краном	»	17,7	16,85	0,85

Продолжение табл. 66.6

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка смесителей единых для ванн и умывальников:				
а) СМ-ВУ-Ст со стационарной трубкой и сеткой	шт.	7,53	6,68	0,85
б) СМ-ВУ-Шл с душевой сеткой на гибком шланге	»	12,0	11,15	0,85
Установка смесителей СМ-Д-Ст для душевых со стационарной душевой трубкой и сеткой	»	5,04	4,19	0,85
Установка смесителей для душевых групповых с вентилем и термометром	»	14,2	12,5	1,7
Установка поддонов душевых, 800×800×365 мм, глубоких чугунных эмалированных с выпуском:				
пластмассовым	»	28,3	26,38	1,81
латунным	»	30,1	28,18	1,81
Установка трапов чугунных эмалированных диаметром, мм:				
50	»	4,08	3,81	0,25
100	»	7,16	6,89	0,25
Установка моек чугунных эмалированных:				
а) на одно отделение, без спинки с латунным выпуском, сифоном, смесителем и двумя кронштейнами:				
МК-58, 500×500×204 мм	компл.	19,6	17,61	1,95
МЧ-1-М, 500×600×214 мм	»	19,8	17,81	1,95
МЧ-1-Б, 600×600×234 »	»	25	23,01	1,95
б) на два отделения с цельноотлитой спинкой, с двумя латунными выпусками и кронштейнами, сифоном и смесителем:				
МЧ-2-М, 800×460×435 мм со шкафчиком	»	33,9	31,06	2,68
МЧС-2-М, 800×460×1100 мм	»	59,6	56,76	2,68
Установка моек стальных эмалированных на одно отделение с латунным выпуском, сифоном, смесителем и двумя кронштейнами размером 500×500×200 мм	»	19,1	17,11	1,95
Установка эмалированных раковин кухонных:				
стальных РСТО, 500×400×540 мм	»	7,11	6,04	1,03
чугунных РЧОМ, 500×400×545 »	»	9,14	8,07	1,03

Продолжение табл. 66.6

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка унитазов фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых тарельчатых с сиденьем:				
а) со смывным краном и смывной трубой	компл.	12,4	10,92	1,42
б) детские с высокорасполагаемым чугунным бачком, «Экономия», арматурой и смывной трубой	»	16	13,77	2,14
в) детские с высокорасполагаемым фаянсовым, фарфоровым или полуфарфоровым бачком, арматурой и смывной трубой	»	19,3	17,07	2,14
г) с высокорасполагаемым чугунным бачком «Экономия», арматурой и смывной трубой	»	21,4	19,17	2,14
д) с высокорасполагаемым фаянсовым, фарфоровым или полуфарфоровым бачком, арматурой и смывной трубой	»	18,2	15,97	2,14
е) «Компакт» с отъемной или цельноотлитой полочкой, непосредственно соединенным бачком и арматурой	»	21,8	19,57	2,14
Установка унитазов напольных из шамотизированных масс:				
а) со смывным краном и смывной трубой	»	82	80,28	1,55
б) с высокорасполагаемым фаянсовым, фарфоровым или полуфарфоровым бачком, арматурой и смывной трубой	»	91	87,51	3,31
Установка чаш клозетных чугунных эмалированных:				
с чугунным бачком «Экономия», арматурой и смывной трубой	»	19,8	16,19	3,51
с фаянсовым, фарфоровым или полуфарфоровым бачком, арматурой и смывной трубой	»	23,1	19,49	3,51
Установка бачков смывных фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых автоматических	шт.	16,2	14,13	2,03
Установка писсуаров, фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых:				
настенных одиночных с писсуарным краном и сифоном	компл.	6,66	5,62	1,02
настенных групповых (3 шт.) с автоматическим смывным бачком, арматурой и трубопроводом	»	40,4	35,25	5,04
Установка писсуаров напольных групповых (3 шт.) из шамотизированных масс с автоматическим смывным бачком, арматурой и трубопроводом	»	125	114,7	9,2

Продолжение табл. 66.6

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка сливов больничных (виндуаров) фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых с металлической решеткой, ножной педалью, смесителем и бачком для дезинфицирующего раствора	компл.	73	68,88	4,02
Установка фонтанчиков питьевых:				
чугунных эмалированных	»	6,4	5,2	1,18
фаянсовых, фарфоровых и полуфарфоровых	»	8,01	6,81	1,18
Установка вентилей пожарных (50—10) 50 мм с пожарным рукавом 10 м и шкафчиком	»	36,5	35,34	1,12
Установка вентилей поливочных диаметром, мм:				
25	шт.	1,79	1,63	0,16
32	»	2,25	2,09	0,16
40	»	2,95	2,79	0,16
Установка водомеров (счетчиков) холодной воды скоростных резьбовых:				
СХВК-1; ⌀ 15 мм	»	12,9	11,45	1,43
СХВК-1,6; ⌀ 20 »	»	13,6	12,15	1,43
СХВК-4; ⌀ 32 »	»	14,7	13,25	1,43
СХВК-6,3; ⌀ 40 »	»	17	15,55	1,43
Установка водомеров (счетчиков) холодной воды скоростных фланцевых:				
ВВ-50; ⌀ 50 мм	»	24,5	22,48	1,94
ВВ-80; ⌀ 80 »	»	30,2	26,93	3,03
ВВ-150; ⌀ 150 »	»	96	91,66	4,02

66.7. Стоимость установки деталей и приборов отопления

Таблица 66.7

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка баков расширительных объемом, м³ (до):				
0,1	шт.	14,2	12,31	1,78
0,15	»	17,3	15,41	1,78
0,2	»	19,2	17,31	1,78
0,3	»	25,2	23,31	1,78
0,4	»	27,9	26,01	1,78
0,5	»	32,3	28,12	4,01

Продолжение табл. 66.7

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка баков расширительных объемом м³ (до):				
0,6	шт.	35,6	31,42	4,01
0,8	»	40,5	36,32	4,01
1	»	46,3	41,47	4,61
1,2	»	50,7	45,87	4,61
1,5	»	56,2	51,37	4,61
2	»	66	59,1	6,6
2,5	»	76	69,1	6,6
3	»	84	75,5	8
3,5	»	90	81,5	8
4	»	94	85,5	8
Установка баков конденсационных объемом, м³ (до):				
0,3	»	42,9	38,25	4,45
0,4	»	48,3	43,65	4,45
0,6	»	52,7	48,05	4,45
0,8	»	57,9	53,25	4,45
1	»	65	59,12	5,58
1,25	»	71	65,12	5,58
1,5	»	78	72,12	5,58
2	»	90	82,9	6,7
3	»	129	120,3	8,1
Установка радиаторов чугунных типа М-140 для строек:				
в одном городе с заводом-изготовителем	экм	5,18	4,85	0,29
в разных городах с заводом-изготовителем	»	5,29	4,83	0,42
Установка радиаторов чугунных типа РД-90 для строек:				
в одном городе с заводом- изготовителем	»	5,19	4,86	0,29
в разных городах с заводом-изготовителем	»	5,3	4,84	0,42
Установка конвекторов отопительных	»	4,29	4,11	0,16
Установка труб отопительных чугунных ребристых длиной, м:				
1	шт.	8,03	7,18	0,77
1,5	»	10,4	9,55	0,77
2	»	12,6	11,75	0,77
Установка регистров из стальных водогазопроводных труб диаметром:				
нитки 32 мм, колонки 40 мм	1 м нитки	1,19	1,1	0,08
нитки 40 мм, колонки 50 мм	»	1,41	1,32	0,08
Установка регистров из стальных труб диаметром:				
нитки 57 мм, колонки 89 мм	»	2,13	2,04	0,08
» 76 » » 108 »	»	2,56	2,47	0,08
» 89 » » 108 »	»	2,87	2,76	0,1
» 108 » » 159 »	»	4,2	4,09	0,1

Продолжение табл. 66.7

Вид работ	Единица измерения	Стоимость, руб.		
		общая	материалов	заработная плата
Установка грязевиков из стальных труб диаметром:				
корпуса 108 мм, вх. патрубка 46 мм	шт.	13,3	11,19	2,01
» 159 » » 57 »	»	15,9	13,79	2,01
» 219 » » 89 »	»	23,9	20,66	3,02
» 273 » » 108 »	»	32,2	28,96	3,02
» 273 » » 133 »	»	39,2	35,31	3,47
» 325 » » 159 »	»	52,6	48,71	3,47
Установка воздухоотводчиков автоматических фланцевых ВО-20 для воды давлением 6 кгс/см²	»	7,45	5,87	1,55
Установка воздухосборников из стальных труб, горизонтальных и вертикальных, диаметром корпуса, мм:				
76	»	3,97	2,77	1,11
89	»	4,3	3,1	1,11
108	»	4,65	3,45	1,11
133	»	5,61	4,41	1,11
159	»	5,83	4,63	1,11
219	»	10,2	9	1,11
273	»	12,8	11,6	1,11
325	»	17,5	16,3	1,11
426	»	23	21,8	1,11
Установка элеваторов водоструйных стальных 40с10бк:				
№ 1	»	22,4	20,23	2,04
№ 2	»	24,5	22,33	2,04
№ 3	»	31,8	29,63	2,04
№ 4	»	35,4	33,23	2,04
Установка манометров технических общего назначения с трехходовым краном и трубкой-сифоном	компл.	4,18	4,01	0,17
Установка термометров прямых и угловых в оправе	»	2,18	2,01	0,17
Установка кранов, воздушных радиаторных Маевского 25 мм	шт.	0,4	0,34	0,06
Установка кранов пробиоспускных сальниковых цапковых 10Б8бк с изогнутым спуском для воды и пара диаметром, мм:				
15	»	1,39	1,33	0,06
20	»	1,66	1,6	0,06

66.8. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей трубопроводов поточным методом из водогазопроводных труб

Таблица 66.8

Вид работ	Единица измерения	Выполнение работ с применением конвейера при диаметре труб, мм						Выполнение работ без применения конвейера при диаметре труб, мм					
		15	20	25	32	40	50	15	20	25	32	40	50
Деталировка эскизов с составлением технологических карт систем:													
отопления	100 м				1,1 / 0—86,9						0,74 / 0—58,5		
водоснабжения и газоснабжения	»				1,55 / 1—22								
Разметка и резка труб	100 резов	1,25 / 0—78,1	1,3 / 0—81,3	1,65 / 1—03	1,8 / 1—13	2,3 / 1—44	2,5 / 1—56	—	1,81 / 1—13,2	1,95 / 1—21,9	2,09 / 1—30,7	2,5 / 1—56,3	2,95 / 1—84,9
Нарезка резьбы на станке С-225:													
короткой	100 резьб	0,56 / 0—35	0,69 / 0—43,1	0,82 / 0—51,3	1 / 0—62,5	1,1 / 0—68,8	1,35 / 0—84,4	0,57 / 0—35,6	0,61 / 0—38,1	0,65 / 0—40,6	0,7 / 0—43,8	1,25 / 0—78,1	1,6 / 1—00
длинной	»	0,86 / 0—53,8	0,95 / 0—59,4	1,05 / 0—65,6	1,45 / 0—90,6	1,55 / 0—96,9	2,6 / 1—63	0,79 / 0—49,4	0,88 / 0—55	0,97 / 0—60,6	1,05 / 0—65,6	1,75 / 1—09	2,2 / 1—38
Нарезка резьбы вручную клуппом:													
короткой	»	—	—	—	—	—	—	4—6 / 2—55	6,6 / 3—66	9,7 / 5—38	13 / 7—22	18 / 9—99	22 / 12—21
длинной	»	—	—	—	—	—	—	10,5 / 5—83	17 / 9—44	24 / 13—32	32 / 17—76	44 / 24—42	57 / 31—64

Продолжение табл. 66.8

Вид работ	Единица измерения	Выполнение работ с применением конвейера при диаметре труб, мм						Выполнение работ без применения конвейера при диаметре труб, мм					
		15	20	25	32	40	50	15	20	25	32	40	50
Гнутье труб на станках: приводных	100 гибок	1,55 / 0—86	1,6 / 0—88,8	2,1 / 1—17	2,8 / 1—55	3,7 / 2—05	6 / 3—33	1,55 / 0—86	1,6 / 0—88,8	2,3 / 1—28	3,1 / 1—72	4,5 / 2—50	7,2 / 4—00
ручного действия (типа Вольнова)	»	—	—	—	—	—	—	—	2,9 / 1—61	4 / 2—22	5,5 / 3—05		
Сверление отверстий диаметром 20—32 мм в стенках труб	100 отв.	—	1,7 / 0—94,4	2 / 1—11	2,4 / 1—33	2,8 / 1—55	3,2 / 1—78	—	1,7 / 0—94,4	2 / 1—11	2,4 / 1—33	2,8 / 1—55	3,4 / 1—78
Фрезерование концов патрубков	100 концов	—	1,35 / 0—74,9	1,55 / 0—86	1,75 / 0—97,1	1,85 / 1—03	2 / 1—11	—	1,35 / 0—74,9	1,55 / 0—86	1,75 / 0—97,1	1,85 / 1—03	2 / 1—11
Образование раструбов на концах стальных труб	100 раструбов	1,85 / 1—03	2,3 / 1—28	2,6 / 1—44	2,9 / 1—61	—	—	1,85 / 1—03	2,3 / 1—28	2,6 / 1—44	2,9 / 1—61	—	—
Образование кольцевых сжимов на замыкающих участках	100 сжимов	—	3,3 / 2—06	4,1 / 2—56	—	—	—	—	3,3 / 2—06	4,1 / 2—56	—	—	—

Сборка узлов трубопроводов на резьбе насухо для систем: отопления	100 м	3,2 / 2—00	3 / 1—88	2,9 / 1—81	2,7 / 1—69	2,3 / 1—44	2 / 1—25	3,2 / 2—00	3 / 1—88	2,9 / 1—81	2,7 / 1—69	2,3 / 1—44	2 / 1—25
водоснабжения	»	5 / 3—13	4,8 / 3—00	4,5 / 2—81	4,2 / 2—63	3,8 / 2—38	3,3 / 2—06	5 / 3—13	4,8 / 3—00	4,5 / 2—81	4,2 / 2—63	3,8 / 2—38	3,3 / 2—06
газоснабжения	»	3,9 / 2—44	3,6 / 2—25	3,5 / 2—19	3,2 / 2—00	2,9 / 1—81	2,5 / 1—56	3,9 / 2—44	3,6 / 2—25	3,5 / 2—19	3,2 / 2—00	2,9 / 1—81	2,5 / 1—56
Сборка узлов трубопроводов на уплотнителе для систем: отопления	100 м	4,1 / 2—56	3,9 / 2—44	3,7 / 2—31	3,4 / 2—13	3 / 1—88	2,6 / 1—63	4,1 / 2—56	3,9 / 2—44	3,7 / 2—31	3,4 / 2—13	3 / 1—88	2,6 / 1—63
водоснабжения	»	5,5 / 3—44	5,3 / 3—31	4,9 / 3—06	4,6 / 2—88	4,1 / 2—56	3,7 / 2—31	5,5 / 3—44	5,3 / 3—31	4,9 / 3—06	4,6 / 2—88	4,1 / 2—56	3,7 / 2—31
газоснабжения	»	5,9 / 3—66	5,5 / 3—44	5,3 / 3—31	4,8 / 3—00	4,4 / 2—75	3,8 / 2—38	5,9 / 3—66	5,5 / 3—44	5,3 / 3—31	4,8 / 3—00	4,4 / 2—75	3,8 / 2—38
Испытание деталей и узлов трубопроводов	»	1,35 / 0—84											
Проверка узлов и деталей трубопроводов по эскизу и связывание их в пакеты	»	1,3 / 0—91,3						1,95 / 1—23					

Примечание. В числителе приведена норма времени, чел.-ч, а в знаменателе — расценка, руб.

66.9. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей из стальных труб

Таблица 66.9

Вид работ	Единица измерения	Диаметр труб, мм					
		50	80	100	125	150	200
Разметка прямых участков труб при длине, мм:							
1	100 деталей	1,15 / 0—71,9	1,35 / 0—84,4	1,35 / 0—84,4	1,7 / 1—06	1,7 / 1—06	2 / 2—15
2	»	1,25 / 0—78,1	1,4 / 0—87,5	1,4 / 0—87,5	1,8 / 1—13	1,8 / 1—13	2,1 / 1—31
3	»	1,5 / 0—93,8	1,65 / 1—03	1,65 / 1—03	2,1 / 1—31	2,1 / 1—31	2,4 / 1—50
Разметка патрубков и гнезд для них	»	8,5 / 5—31	9,5 / 5—94	10 / 6—25	11 / 6—88	11,5 / 7—19	13 / 8—13
Поворачивание труб при газовой резке:							
прямой	100 перерезов	1,6 / 0—78,9	2,3 / 1—13	3,5 / 1—73	4,4 / 2—17	5,7 / 2—81	8 / 3—94
со скосом или снятием фаски	»	2,2 / 1—08	3,2 / 1—58	4,7 / 2—32	6 / 2—96	7,7 / 3—80	10,8 / 5—32
Обработка концов труб после газовой резки:							
шлифовальной машиной	100 концов	4,2 / 2—33	8,1 / 4—50	8,1 / 4—50	12,5 / 6—94	12,5 / 6—94	18,5 / 10—27
вручную	»	7 / 3,89	13,5 / 7—49	13,5 / 7—49	21 / 11—66	21 / 11—66	31 / 17—21
Гнутье труб:							
на приводных станках с дорном	100 гибок	12,5 / 6—94	17 / 10—63	31 / 19—38	51 / 31—88	69 / 43—13	100 / 62—50
гнутье с гофрами	1 гибка	—	0,87 / 0—57,1	0,87 / 0—57,1	1,45 / 0—95,2	2,2 / 1—44	3,3 / 2—04
гнутье с нагревом без складок	»	0,87 / 48,5	0,87 / 48,5	1,2 / 66,9	1,75 / 0—97,6	2,7 / 1—51	4,5 / 2—51
Насадка фланцев на концы труб	100 фланцев	8,8 / 5—19	13,5 / 7—97	17 / 10—03	22 / 12—98	27 / 15—93	35 / 20—65

Продолжение табл. 66.9

Вид работ	Единица измерения	Диаметр труб, мм					
		50	80	100	125	1 50	200
Сборка узлов:							
на электродуговой прихватке	100 стыков	4,6 / 2—88	10 / 6—25	15 / 9—38	21 / 13—13	26 / 16—25	39 / 24—38
на фланцевых соединениях	100 соединений	22 / 13—00	30 / 17—70	34 / 20—10	38 / 22—40	45 / 26—60	56 / 33—00

Примечание. В числителе приведена норма времени, чел.-ч, в знаменателе — расценка, руб.

66.10. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей для систем канализации

Таблица 66.10

Вид работ	Единица измерения	Диаметр труб, мм			
		50 (40)		100	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Чугунные трубы					
Разметка и рубка труб на станке:					
приводном ВМС-33	100 перерубов	0,71	0—44,4	0,88	0—55
приводном конструкции Карабута — Прокофьева	»	1,35	0—84,4	1,95	1—22
ручном винтовом конструкции Храмкова	»	1,85	1—16	2,5	1—56
Сборка узлов:					
на портландцементе	100 раструбов	12,5	7—38	17	10—03
на расширяющемся цементе	»	9,8	5—78	13,5	7—97
на природной сере	»	6,1	3—60	8,7	5—13
Полиэтиленовые трубы					
Разметка и резка труб под углом 90°:					
а) приводным ножом при длине детали, мм (до):					
200	100 перерезов	0,46	0—28,8	0,52	0—32,5
550	»	0,55	0—34,4	0,64	0—40
1100	»	0,82	0—51,3	0,82	0—51,3
1500	»	0,99	0—61,9	1	0—62,5
2000	»	—	—	1,15	0—71,9
б) дисковой пилой	»	0,34	0—21,3	0,5	0—31,3

Продолжение табл. 66.10

Вид работ	Единица измерения	Диаметр труб, мм			
		50 (40)		100	
		норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Резка патрубка:					
а) дисковой пилой под углом 75 или 45°	100 перерезов	0,51	0—31,9	0,9	0—56,3
б) вручную ножовкой под углом:					
75 или 45°	»	0,91	0—50,5	1,8	0—99,9
90°	»	0,91	0—50,5	2,1	1—17
Снятие фасок на концах деталей из труб	100 концов	0,73	0—40,5	1,25	0—69,4
Изготовление (формование) раструбов на концах труб:					
а) на станке с гладкими оправками:					
гладкий раструб	100 раструбов	1,75	1—09	3	1—88
нормальный раструб с пазом	»	3,3	2—06	4,7	2—94
компенсирующий раструб с пазом	»	—	—	6,1	3—81
б) на станке с лепестковой головкой:					
гладкий раструб	»	—	—	2,7	1—69
нормальный раструб с пазом	»	2,3	1—44	4,1	2—56
компенсирующий раструб с пазом	»	2,6	1—63	4,4	2—75
Сварка узлов и деталей из труб в раструб	100 соединений	1,35	0—84,4	3,5	1—96
Сварка отводов из труб	100 стыков	1,8	1—13	3,8	2—38
Сборка деталей в узлы	100 соединений	3,2	2—00	3,6	2—25

Примечание. Диаметр 50 мм следует принимать для чугунных труб, а 40 мм — для полиэтиленовых труб.

66.11. Затраты труда и расценки на разметку и вычерчивание замерных эскизов трубопроводов (на 100 м)

Таблица 66.11

Наименование системы	Разметка мест прокладки трубопроводов		Замеры участков трубопроводов и составление черновых эскизов		Вычерчивание замерных эскизов			
					по замерам в натуре		по строительным чертежам	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Центральное отопление	1,25	0—98,8	1,35	1—07	1,15	0—90,9	2,4	1—90
Холодное и горячее водоснабжение	1,35	1—07	1,45	1—15	1,5	1—19	2,7	2—13
Канализация	1,6	1—26	2,2	1—74	4,7	3—71	5	3—95
Газопровод	1,25	0—98,8	1,45	1—15	1,3	1—03	2,5	1—98
Котельные, насосные, бойлерные, тепловые и водомерные узлы и регуляторные станции	1,65	1—30	1,75	1—38	2,2	1—74	3	2—37

66.12. Затраты труда и расценки на прокладку стояков и подводок из отдельных деталей стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) (на 1 м)

Таблица 66.12

Вид работ	Диаметр труб, мм (до)							
	25		40		50		70	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка стояков и подводок со сверлением отверстий в стенах:								
кирпичных	0,3	0—17,7	0,33	0—19,5	0,37	0—21,8	0,43	0—25,4
шлакобетонных	0,31	0—18,3	0,34	0—20,1	0,38	0—22,4	0,44	0—26
бетонных								

Продолжение табл. 66.12

Вид работ	Диаметр труб, мм (до)							
	25		40		50		70	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка стояков и подводок с пробивкой отверстий в стенах: кирпичных и шлакобетонных	0,34	0—20,1	0,37	0—21,8	0,4	0—23,6	0,46	0—27,1
бетонных	0,38	0—22,4	0,41	0—24,2	0,43	0—25,4	0,49	0—28,9
Прокладка стояков и подводок без сверления или пробивки отверстий	0,29	0—17,1	0,32	0—18,9	0,36	0—21,2	0,42	0—24,8
Прокладка стояков и подводок с креплением с помощью пистолета	0,28	0—16,5	0,31	0—18,3	0,55	0—20,7	0,41	0—24,2

66.13. Затраты труда и расценки на прокладку стояков и подводок из готовых узлов стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) (на 1 м)

Таблица 66.13

Вид работ	Диаметр труб, мм (до)							
	25		40		50		70	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка стояков и подводок со сверлением отверстий в стенах: кирпичных и шлакобетонных	0,22	0—13	0,25	0—14,8	0,28	0—16,5	0,33	0—19,5
бетонных	0,23	0—13,6	0,26	0—15,3	0,29	0—17,1	0,34	0—20,1

Прокладка стояков и подводок с пробивкой отверстий в стенах: кирпичных и шлакобетонных	0,26	0—15,3	0,29	0—17,1	0,31	0—18,3	0,36	0—21,2
бетонных	0,3	0—17,7	0,33	0—19,5	0,34	0—20,1	0,39	0—23
Прокладка стояков и подводок без сверления или пробивки отверстий	0,21	0—12,4	0,24	0—14,2	0,27	0—15,9	0,32	0—18,9
Прокладка стояков и подводок с креплением с помощью пистолета СМП	0,195	0—11,5	0,28	0—13,6	0,25	0—14,8	0,31	0—18,3

66.14. Затраты труда и расценки на прокладку магистралей из стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) (на 1 м)

Таблица 66.14

Показатели	Диаметр труб, мм (до)											
	25	40	50	70	100	125	150	200	250	300	350	400
Норма времени, чел.-ч	0,18	0,21	0,25	0,3	0,35	0,43	0,48	0,66	0,85	1,05	1,2	1,4
Расценка, руб.	0—10,6	0—12,4	0—14,8	0—17,7	0—20,2	0—24,9	0—27,8	0—38,2	0—51,8	0—64	0—73,1	0—85,3

66.15. Затраты труда и расценки на прокладку трубопроводов в котельных, насосных, бойлерных, тепловых и водомерных узлах и регуляторных станциях из отдельных деталей (на резьбе и сварке) (на 1 м)

Таблица 66.15

Показатели	Диаметр труб, мм, (до)											
	25	40	50	70	100	125	150	200	250	300	350	400
Норма времени, чел.-ч	0,34	0,39	0,44	0,52	0,59	0,73	0,82	0,97	1,15	1,35	1,55	1,75
Расценка, руб.	0—20,1	0—23	0—26	0—30,7	0—34,1	0—42,2	0—47,4	0—56,1	0—70,1	0—82,3	0—94,4	1—07

66.16. Затраты труда и расценки на прокладку чугунных трубопроводов (на 1 м)

Таблица 66.16

Вид работ	Диаметр труб, мм							
	50		100		150		200	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка трубопроводов со сверлением отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	0,45	0—28,3	0,49	0—30,8	0,56	0—35,2	0,66	0—41,5
бетонных	0,46	0—28,9	0,5	0—31,4	0,57	0—35,8	0,67	0—42,1
Прокладка трубопроводов с пробивкой отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	0,5	0—31,4	0,53	0—33,3	0,59	0—37,1	0,69	0—43,4
бетонных	0,55	0—34,6	0—57	0—35,8	0,61	0—38,3	0,73	0—45,9
Прокладка трубопроводов без сверления или пробивки отверстий	0,43	0—27	0,48	0—30,2	0,55	0—34,6	0,65	0—40,9
Прокладка трубопроводов с креплением с помощью пистолета СМП	0,41	0—20,8	0,46	0—28,9	0,64	0—33,9	0,64	0—40,2

66.17. Затраты труда и расценки на установку креплений чугунных труб (на 1 шт.)

Таблица 66.17

Способ крепления	Норма времени, чел.-ч	Расценка, руб.
Вручную, без сверления или пробивки отверстий	0,079	0—04,4
С помощью пистолета СМП	0,05	0—03,1

66.18. Затраты труда и расценки на прокладку канализационных трубопроводов из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП) (на 100 м)

Таблица 66.18

Вид работ	Диаметр труб, мм							
	всего				в том числе крепление трубопроводов			
	40		100		40		100	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка трубопроводов со сверлением отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	25,5	15—10	22,3	13—36	12	6—66	8,3	4—01
бетонных	27,5	16—21	23,6	14—08	14	7—77	9,6	5—33
Прокладка трубопроводов с пробивкой отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	33,5	19—54	27	15—97	20	11—10	13	7—22
бетонных	40,5	23—43	31,5	18—46	27	14—99	17,5	9—71
Прокладка трубопроводов без сверления или пробивки отверстий	22,7	13—55	20,7	12—47	9,2	5—11	6,7	3—72
Прокладка трубопроводов с креплением с помощью пистолета СМП	21,7	12—99	18,9	11—47	8,2	4—55	4,9	2—72

66.19. Затраты труда и расценки на прокладку водостоков из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП) диаметром 100 мм (на 100 м)

Таблица 66.19

Вид работ	Всего		В том числе			
			крепление водостоков		прокладка водостоков	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Прокладка водостоков со сверлением отверстий в стенах:						
кирпичных	15,4	9—13	7,2	4—00		
бетонных	19,2	11—24	11	6—11		
Прокладка водостоков с пробивкой отверстий в стенах:						
кирпичных	16,5	9—74	8,3	4—61	8,2	5—13
бетонных	23,2	13—46	15	8—33		
Прокладка водостоков без сверления или пробивки отверстий	14,1	8—40	5,9	3—27		
Прокладка водостоков с креплением с помощью пистолета СМП	12,3	7—41	4,1	2—28		

66.20. Затраты труда и расценки на установку вертикальных и горизонтальных трубных блоков (узлов) (на 1 блок)

Таблица 66.20

Вид работ	Вертикальный блок (узел)				Горизонтальный блок (узел)			
	с канализационным стояком		без канализационного стояка		с канализационной гребенкой		без канализационной гребенки	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Установка блоков (узлов) со сверлением отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	2,3	1—45	0,85	0—50,2	1,25	0—78,6	0,7	0—41,3
бетонных	2,3	1—45	0,9	0—53,1	1,35	0—84,8	0,75	0—44,3
Установка блоков (узлов) с пробивкой отверстий в стенах:								
кирпичных и шлакобетонных	2,4	1—51	1	0—59	1,55	0—97,4	0,86	0—50,7
бетонных	2,6	1—63	1,15	0—67,9	1,85	1—16	1	0—59
Установка блоков (узлов) без сверления или пробивки отверстий	2,2	1—38	0,8	0—47,2	1,15	0—72,3	0,65	0—38,4
Установка блоков (узлов) с креплением с помощью пистолета СМП	2,1	1—32	0,72	0—42,5	0,97	0—61	0,57	0—33,6

Примечание. При установке вертикальных блоков с циркуляционным стояком к норме времени следует добавлять 0,2 чел.-ч, а к расценке — 0—12,5 руб.

66.21. Затраты труда и расценки на соединение стояков водоснабжения и канализации санитарно-технических кабин (на 1 кабину)

Таблица 66.21

Затраты	Схема соединения стояков санитарно-технических кабин							
	А		Б		В		Г	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Всего	0,94	0—57,7	1,18	0—71,9	1,25	0—77,1	1,49	0—91,3
В том числе на соединение стояков:								
водопроводных	0,65	0—40,6	0,65	0—40,6	0,96	0—60	0,96	0—60
канализационных	0,29	0—17,1	0,53	0—31,3	0,29	0—17,1	0,53	0—31,3

66.22. Затраты труда и расценки на испытание трубопроводов (на 100 м)

Таблица 66.22

Наименование системы	Стадия испытания					
	первое рабочее испытание отдельных частей системы		рабочая проверка системы в целом		окончательная проверка при сдаче системы	
	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.	норма времени, чел.-ч	расценка, руб.
Центральное отопление с местными нагревательными приборами	5,5	3—45	2,9	2—05	2,4	1—79
Центральное отопление с централизованными нагревательными приборами-агрегатами (воздушное отопление)	3,3	2—07	2,1	1—48	1,3	0—97
Водопровод и горячее водоснабжение	3,8	2—38	2,5	1—76	1,8	1—34
Канализация	17	10—68	—	—	9,4	6—24
Водостоки	2,8	1—65	2,1	1—32	1,55	1—03
Газоснабжение	22	15—53	7,4	5—22	4,5	3—36

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Раздел I. Материалы

Глава 1. Сталь прокатная 4

Глава 2. Трубы стальные и соединительные части к ним . . . 13

2.1. Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262—75 . . 13
2.2. Трубы водогазопроводные (газовые) тонкостенные по Временным техническим условиям ЧМТУ УкрНИТИ 576—64 . . . 15
2.3. Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов (по ГОСТ 8943—75) . . . 16
2.4. Соединительные части стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов 32
2.5. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные по ГОСТ 8732—78 32
2.6. Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные по ГОСТ 8734—75 32
2.7. Трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704—76 34
2.8. Трубы стальные электросварные холоднодеформированные по ГОСТ 10707—80 35
2.9. Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9941—81 36

Глава 3. Трубы латунные по ГОСТ 494—76 36

Глава 4. Трубы чугунные напорные и соединительные части к ним 37

4.1. Трубы раструбные 37
4.2. Соединительные части для чугунных напорных труб по ГОСТ 5525—61 39

Глава 5. Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним (ГОСТ 6942.0—80 — ГОСТ 6942.24—80) 47

5.1. Трубы по ГОСТ 6942.3—80 47
5.2. Фасонные части 48

Глава 6. Трубы неметаллические 57

6.1. Трубы керамические канализационные по ГОСТ 286—82 . . 57
6.2. Трубы и муфты асбестоцементные напорные (по ГОСТ 539—80) 58
6.3. Трубы и муфты асбестоцементные для безнапорных трубопроводов (по ГОСТ 1839—80) 59
6.4. Трубы из винипласта (по ТУ № 6-05-1573-72) 61
6.5. Трубы напорные из полиэтилена (по ГОСТ 18599—73) . . 61

Глава 7. Метизы 63

Глава 8. Материалы для сварочных работ и пайки 70

8.1. Проволока стальная сварочная по ГОСТ 2246—70 70
8.2. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей по ГОСТ 9467—75 71
8.3. Вспомогательные материалы для сварки 73
8.4. Материалы для пайки 75

Глава 9. Электротехнические материалы 76

9.1. Кабели силовые гибкие на напряжение до 220 В по ГОСТ 6731—77 76
9.2. Кабели силовые гибкие на напряжение 660 В (по ГОСТ 13497—77Е) 77

Глава 10. Резинотехнические изделия и канаты 78

10.1. Ремни плоские приводные тканевые прорезиненные . . 78
10.2. Рукава резинотканевые 80
10.3. Уплотнительные и соединительные изделия 82
10.4. Канаты стальные (тросы) 83
10.5. Канаты сизальские по ГОСТ 1088—71 85

Стр.

Глава 11. Вспомогательные материалы 85

11.1. Прокладочные и уплотнительные материалы 85
11.2. Лакокрасочные материалы 91
11.3. Смазочные материалы 94

Глава 12. Топливо 95

Раздел II. Санитарно-техническое оборудование и приборы

Глава 13. Котлы и котельные агрегаты 101

13.1. Общие сведения 101
13.2. Котлы группы I 101
13.3. Котлы группы II 121
13.4. Котлы группы III 124
13.5. Котлы группы IV 127
13.6. Котлы группы V 129

Глава 14. Водоподогреватели 129

14.1. Общие сведения 129
14.2. Подсоединение водоподогревателей к трубопроводам греющего и нагреваемого теплоносителя 129
14.3. Водоподогреватели пароводяные емкие горизонтальные типа 3073—3078 (№ 0 4; 0,6; 1; 1,6; 25,4) 130
14.4. Водоподогреватели пароводяные скоростные по ОСТ 108.271.105—76 131
14.5. Водоподогреватели водоводяные скоростные секционные разъемные по ОСТ 34—588—68 144
14.6 Указания по подбору водоподогревателей 147
14.6.1. Расчет скоростных водоводяных подогревателей . . . 147
14.6.2. Расчет скоростных пароводяных подогревателей . . . 151
14.6.3. Расчет емкостных пароводяных водоподогревателей . . 153
14.7. Колонки водогрейные для ванн по ГОСТ 8870—79 . . . 154

Глава 15. Тягодутьевые машины 155

Глава 16. Отопительные агрегаты 181

16.1. Общие сведения 181
16.2. Отопительные агрегаты типа АПВС и АПВ подвесные . . 181
16.3. Отопительный подвесной агрегат типа СТД-100 . . . 183
16.4 Воздушно-отопительные (одноструйные) агрегаты типа АО2 184
16.5 Воздушно-отопительные (двухструйные) агрегаты типа АОД2 186
16.6. Воздушно-отопительные (увлажнительные) агрегаты типа АОУ2 189
16.7. Комплектация воздушно-отопительных агрегатов типа АО2 основным оборудованием 191
16.8 Технические данные отопительного агрегата типа СТД-300М . 192

Глава 17. Отопительные приборы 193

17.1. Общие сведения 193
17.2. Радиаторы чугунные отопительные по ГОСТ 8690—75 . . 193
17.3. Радиаторы отопительные стальные панельные типа РСГ-2 по ГОСТ 20335—74 195
17.4. Конвекторы стальные настенного типа «Комфорт-20» по ГОСТ 20849—75 196
17.5. Конвекторы без кожуха типа «Аккорд» 197
17.6. Конвектор с кожухом типа «Ритм» 198
17.7. Конвектор высокий с кожухом КВ по ГОСТ 20849—75 . . 198
17.8. Алюминиевые конвекторы типа ЛАК 199
17.9. Трубы отопительные чугунные ребристые с круглыми ребрами по ГОСТ 1816—76 200
17.10. Полотенцесушители 201
17.11. Указания по подбору нагревательных приборов 202

Глава 18. Насосы, применяемые в санитарно-технических системах 203

18.1. Насосы центробежные консольные типа К и КМ . . . 203
18.2. Насосы центробежные консольные моноблочные типа КМ . 219
18.3. Электронасосы циркуляционные малошумные типа ЦВЦ . 227
18.4. Насосы центробежные фекальные типа ФГ Рыбницкого насосного завода 228

Стр.

18.5. Насосы центробежные типа ЦНШ 235
18.6. Насосы поршневые типа БКФ ручные 238

Глава 19. Санитарные приборы и детали к ним 239

19.1. Умывальники 239
19.2. Напольные санитарные приборы 242
19.3. Ванны чугунные эмалированные (по ГОСТ 1154—80) . . 245
19.4. Поддоны душевые чугунные эмалированные (по ГОСТ 10161—73) 247
19.5. Мойки чугунные эмалированные (по ГОСТ 7506—73) . . 248
19.6. Раковины стальные эмалированные (по ГОСТ 8631—75) . 249
19.7. Писсуары керамические настенные (по ГОСТ 755—72) . . 250
19.8. Бачки смывные и арматура к ним 252
19.9. Индивидуальный гигиенический душ биде (по ТУ 139—59 КЗСФ) 254
19.10. Трап чугунный эмалированный (по ГОСТ 1811—73) . . . 254
19.11. Кран смывной полуавтоматический латунный мембранный с подводкой (по ГОСТ 22256—76) 255
19.12. Сифоны 256
19.13. Выпуски и переливы (по ГОСТ 23412—79) 262

Раздел III. Электродвигатели, применяемые в санитарно-технических системах

Глава 20. Определение мощности электродвигателя 264

Глава 21. Электродвигатели асинхронные единой серии 4А мощностью от 1,1 до 110 кВт 265

21.1. Общие сведения 265
21.2. Электродвигатели серии 4А закрытого обдуваемого исполнения 1Р44 265
21.3. Электродвигатели серии 4А защищенного исполнения 1Р23 . 273

Глава 22. Электродвигатели трехфазные короткозамкнутые асинхронные серии А2 и АО2 285

Глава 23. Шкивы, салазки и фундаментные болты для электродвигателей серий А2, АО2 (АОЛ2) 289

Глава 24. Хранение, монтаж и смазка электродвигателей . . 292

24.1. Хранение электродвигателей 292
24.2. Монтаж электродвигателей 293
24.3. Смазка электродвигателей 294

Глава 25. Привод вентиляторов и насосов 294

Раздел IV. Арматура

Глава 26. Общие сведения 299

26.1. Давления условные, пробные и рабочие 299
26.2. Условные проходы и соответствующие трубные резьбы муфтовых концов 301
26.3. Условное обозначение арматуры по классификации ЦКБА . 301

Глава 27. Запорная арматура 302

27.1. Задвижки 302
27.2. Вентили 309
27.3. Краны 317

Глава 28. Регулирующая арматура 324

28.1. Клапаны редукционные пружинные фланцевые чугунные 18ч2бр 324
28.2. Указания по подбору клапанов редукционных 325
28.3. Краны регулирующие для систем центрального водяного отопления 326

Глава 29. Клапаны предохранительные и обратные 331

29.1. Клапаны предохранительные 331
29.2. Клапаны обратные 337

Стр.

Глава 30. Арматура водоразборная, туалетная и смывная . . 341

30.1. Краны водоразборные настенные КВ-15Д, КВ-20Д и КВ-15АД по ГОСТ 20275—74 341
30.2. Кран туалетный настольный с жестко закрепленным изливом типа КТН15ЖД (по ГОСТ 20275—74) 342
30.3. Кран туалетный настенный типа КТ15Д по ГОСТ 20275—74 . 342
30.4. Кран писсуарный типа Кр-Н-П 342
30.5. Смывной кран полуавтоматический типа Кр141 (по ТУ 21-26-89-74) 343

Глава 31. Смесительная туалетная арматура 344

31.1. Смеситель для умывальника с нижней камерой смешения с аэратором и металлическим маховичком См-Ум-НКСА по ГОСТ 19802—74 344
31.2. Смеситель для умывальника настенный типа См-Ум-НВР по ГОСТ 19802—74 344
31.3. Смеситель с локтевым пуском для умывальника типа См-Ум-Млк по ГОСТ 19802—74 344
31.4. Смеситель с душевой сеткой на гибком шланге для умывальника парикмахерских типа См-Ум-ПШЛ по ГОСТ 19802—74 . 344
31.5. Смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге с золотниково-кривошипным переключателем СМ-В-Шл-3П по ГОСТ 19874—74 346
31.6. Смеситель общий для ванны и умывальника со стационарной душевой сеткой См-ВУ-Ст по ГОСТ 19874—74 348
31.7. Смеситель для душевых установок со стационарной душевой трубкой и сеткой См-Д-Ст по ГОСТ 19874—74 348
31.8. Смеситель для душа с душевой сеткой на гибком шланге См-Д-Шл по ГОСТ 19874—74 348
31.9. Смеситель для мойки центральный См-М-ВКСЦ по ГОСТ 19802—74 350
31.10. Смеситель для мойки настенный с нижним изливом См-М-НН по ГОСТ 19802—74 350

Глава 32. Прочая арматура 351

32.1. Конденсатоотводчики 351
32.2. Указания по подбору конденсатоотводчиков 353
32.3. Воздухоотводчики 357
32.4. Элеваторы водоструйные 358
32.5. Указания по подбору элеваторов 361
32.6. Запорные устройства указателя уровня кранового типа цапковые и фланцевые по ГОСТ 9652—68 363

Раздел V. Стандартные и типовые монтажные детали и изделия

Глава 33. Типовые изделия для систем отопления 370

33.1. Воздухосборники по серии 5.903—2 370
33.2. Указания по подбору воздухосборников 375
33.3. Воздухосборники типа ВС 375
33.4. Баки расширительные вместимостью 100—4500 л (по серии 3.903—10) 377
33.5. Указания по подбору расширительных баков 379
33.6. Расширительные баки серии ЕО по данным ГПИ Сантехпроект 381
33.7. Фильтры для воды по серии 5.903-1 384
33.8. Грязевики 386
33.9. Баки конденсационные (по данным ГПИ Сантехпроект) . . 388
33.10. Предохранительные выкидные приспособления для паровых котлов с давлением пара не выше 0,07 МПа (07 кгс/см²) . . 390

Глава 34. Типовые изделия для систем холодного и горячего водоснабжения 392

34.1. Поплавковые (шаровые) клапаны 392
34.2. Баки для холодной и отепленной воды (по данным ГПИ Сантехпроект) 394
34.3. Водомерные узлы 395

Глава 35. Детали стальных трубопроводов 398

Стр.

35.1. Детали трубопроводов (стальные) для внутренних санитарно-технических устройств 398
35.2. Детали трубопроводов бесшовных приварных из углеродистой стали на $P_у \leqslant 10$ МПа 410
35.3. Технические требования 421
35.4. Фланцы стальные приварные 424

Глава 36. Детали для крепления нагревательных и санитарных приборов и трубопроводов 430
36.1. Средства крепления нагревательных и санитарных приборов 430
36.2. Средства крепления трубопроводов 441

Глава 37. Прочие детали и изделия 454
37.1. Виброизоляторы пружинные 454
37.2. Гибкие вставки к насосам 457
37.3. Ограждения 459
37.4. Компенсаторы 464
37.5. Шайбы дроссельные 472

Глава 38. Расчет прочности конструкций, применяемых при производстве санитарно-технических работ 475
38.1. Расчет элементов строительных конструкций 475
38.2. Расчет болтов, винтов и шпилек 480
38.3. Определение длины пролета и усилий на опоры трубопроводов 481

Раздел VI. Газовая аппаратура

Глава 39. Плиты газовые бытовые 486

Глава 40. Водонагреватели и отопительные приборы 488
40.1. Аппараты водонагревательные проточные газовые бытовые . 488
40.2. Аппараты водонагревательные емкостные газовые бытовые . 489
40.3. Аппараты отопительные газовые бытовые с водяным контуром 491

Глава 41. Газовые воздухонагреватели 493
41.1. Воздухонагреватель (камин) «Амра» 493
41.2. Аппарат отопительный АОГ-5 (4004) 494
41.3. Газовые инфракрасные излучатели 494

Глава 42. Регуляторы давления газа 496

Глава 43. Предохранительные запорные и сбросные клапаны . . 502

Глава 44. Фильтры для очистки газа 504

Глава 45. Установки для снабжения сжиженными углеводородными газами 506

Раздел VII. Приборы контроля и автоматики

Глава 46. Приборы для измерения температуры 509
46.1. Термометры стеклянные технические 509
46.2. Термометры стеклянные ртутные электроконтактные . . 510
46.3. Оправы защитные для технических стеклянных термометров 512
46.4. Термометры манометрические 514
46.5. Термопреобразователи сопротивления 516
46.6. Преобразователи термоэлектрические 517

Глава 47. Приборы для измерения давления и разрежения (вакуума) 518
47.1. Мановакуумметры V-образные стеклянные жидкостные . 518
47.2. Манометры, мановакуумметры и вакуумметры показывающие, общего назначения, однострелочные с одновитковой трубчатой пружиной в круглом корпусе 519
47.3. Манометры специальные 521
47.4. Манометры мембранные с профильной шкалой, металлической мембраной, показывающие 522

Глава 48. Приборы для измерения количества и расхода жидкостей, пара и газа 523
48.1. Водомеры 523
48.2. Нормальные сужающие устройства (диафрагмы камерные) . 524
48.3. Манометры дифференциальные 525

Стр.

Глава 49. Приборы разные 525
49.1. Уровнемеры поплавковые 525
49.2. Реле протока 527

Глава 50. Регулирующие приборы 527
50.1. Регуляторы температуры 527
50.2. Регуляторы для автоматизации тепловых сетей 530

Глава 51. Исполнительные механизмы, запорная и регулирующая арматура 532
51.1. Исполнительные механизмы 532
51.2. Регулирующие клапаны и вентили с электромагнитным приводом 535

Глава 52. Щиты и пульты 536

Раздел VIII. Механизмы, автоматические линии, инструмент, приспособления и сварочное оборудование

Глава 53. Механизмы и автоматические линии 538
53.1. Механизмы для поштучной выдачи труб 540
53.2. Механизмы для разметки и разрезки труб 543
53.3. Механизмы для резки труб 544
53.4. Механизмы для формирования резьбы на трубах 548
53.5. Механизмы для гнутья труб 554
53.6. Механизмы для изготовления соединительных раструбов на трубах 558
53.7. Механизмы для образования стыков 561
53.8. Механизмы для сборки трубных узлов 562
53.9. Механизмы для испытания трубных узлов 563
53.10. Автоматизированные линии 565
53.11. Комбинированные механизмы 566
53.12. Механизмы для перерубки чугунных труб 567
53.13. Ванна для разогрева серы СТД-1712 568
53.14. Механизмы правильные 570

Глава 54. Инструмент и приспособления 570
54.1. Зажимные приспособления 573
54.2. Приспособления для отрезки труб 574
54.3. Трубогибочные приспособления 577
54.4. Приспособления для снятия фасок 577
54.5. Сверлильные машины 578
54.6. Наборы инструмента для комплексной обработки 580
54.7. Инструмент для сборки трубных узлов 580
54.8. Инструмент для чеканки и обрубки 583
54.9. Инструмент и приспособления для монтажа санитарно-технических систем и изделий 584
54.10. Приспособления для испытаний санитарно-технических систем 585
54.11. Аппаратура для окрасочных работ 586
54.12. Аппаратура для энергопитания монтажного инструмента и приспособлений 587

Глава 55. Оборудование для сварочных работ 588
55.1. Источники сварочного тока, применяемые при сварке санитарно-технических заготовок 588
55.2. Оборудование, применяемое при сварке санитарно-технических заготовок 589
55.3. Выбор сечения проводов для подключения источников сварочного тока к сети 600
55.4. Выбор сечения сварочных проводов к электрододержателю . 601
55.5. Сварочный материал для различных видов сварки санитарно-технических заготовок 601
55.6. Установка для воздушно-плазменной резки 602
55.7. Оборудование для газоплазменной сварки и резки . . . 603

Глава 56. Приспособления и механизмы для выполнения такелажных работ 604
56.1. Блоки, коуши и обоймы 604
56.2. Мачты для подъема грузов 608

Стр.

56.3. Тали 610
56.4. Домкраты 613
56.5. Лебедки 614
56.6. Треноги и козлы 615
56.7. Стойки и балки 616
56.8. Погрузчики и краны 617
56.9. Испытание подъемных механизмов и канатов 618
56.10. Оснастка для работы на высоте 619

Раздел IX. Подготовка к производству работ

Глава 57. Общие сведения 622

Глава 58. Монтажное проектирование 626

58.1. Рекомендуемые монтажные положения систем отопления, водопровода и канализации 626
58.2. Рекомендации по привязке элементов систем отопления, водопровода и канализации к строительным конструкциям . . 635
58.3. Рекомендации по устройству газопроводов низкого давления 639
58.4. Основные данные для расчета заготовительных и монтажных длин 642

Глава 59. Заготовительные предприятия монтажных организаций 654

Раздел X. Производство монтажных работ

Глава 60. Подготовка и организация производства монтажных работ 662

60.1. Общие сведения 662
60.2. Определение потребности в ресурсах (материалах, оборудовании, приспособлениях) 662
60.3. Составление лимитных карточек 665
60.4. Составление проекта производства работ (ППР) . . . 666
60.5. Оперативное планирование 674
60.6. Расчет транспорта 681

Глава 61. Монтажно-сборочные работы 682

61.1. Подготовка объекта под монтаж 682
61.2. Монтажные работы нулевого цикла 689
61.3. Монтаж трубопроводов систем отопления, газоснабжения, холодного и горячего водоснабжения 692
61.4. Монтаж чугунных трубопроводов внутренней канализационной сети и водостоков 697
61.5. Установка приборов систем отопления и насосного оборудования 698
61.6. Установка санитарных приборов 700
61.7. Монтаж трубопроводной арматуры 700

Глава 62. Сварка санитарно-технических заготовок 702

62.1. Общие сведения 702
62.2. Сварка электрическая 703
62.3. Сварка газовая 705
62.4. Контроль сварных соединений 706
62.5. Исправление дефектов сварных соединений 707

Глава 63. Такелажные работы 707

63.1. Общие сведения 707
63.2. Расчет стальных и пеньковых канатов 707
63.3. Расчет строп 708
63.4. Расчет диаметра блока или барабана 709
63.5. Расчет полиспастов 709
63.6. Установка лебедок 712
63.7. Расчет элементов треног и козел 714

Глава 64. Испытания элементов санитарно-технических устройств и приемка их 714

64.1. Общие сведения 714
64.2. Испытание и приемка 715
64.3. Замеры давления 717

Раздел XI. Технико-экономические показатели

Глава 65. Показатели расхода основных и вспомогательных материалов при производстве санитарно-технических работ . . . 721

65.1. Расход основных материалов на 100 тыс. руб. сметной стоимости санитарно-технических работ и на 1000 м трубопроводов 721

Стр.

65.2. Расход труб на 100 м трубопроводов 722
65.3. Расход вспомогательных материалов на 100 тыс. руб. сметной стоимости санитарно-технических работ 722
65.4. Расход вспомогательных материалов на 100 т водогазопроводных и стальных труб 724
65.5. Расход вспомогательных материалов на 100 т чугунных канализационных труб с фасонными частями 727
65.6. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем отопления 728
65.7. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем водоснабжения 730
65.8. Расход вспомогательных материалов на 100 м водогазопроводных труб систем газоснабжения 732
65.9. Расход вспомогательных материалов на 100 м стальных трубопроводов систем отопления, водоснабжения и газоснабжения 734
65.10. Расход вспомогательных материалов на 100 м чугунных канализационных труб с фасонными частями систем канализации 738
65.11. Расход вспомогательных материалов на резку труб (на 10 перерезов) 739
65.12. Расход вспомогательных материалов на сварку трубопроводов (на 10 стыков) 740

Глава 66. Показатели стоимости и затрат труда на изготовление и монтаж внутренних санитарно-технических систем 744

66.1. Стоимость прокладки чугунных напорных раструбных трубопроводов 745
66.2. Стоимость прокладки трубопроводов из чугунных канализационных труб 746
66.3. Стоимость прокладки 1 м трубопроводов из стальных водогазопроводных труб 746
66.4. Стоимость прокладки трубопроводов из стальных горячекатаных труб 747
66.5. Стоимость установки задвижек и клапанов 748
66.6. Стоимость установки деталей и приборов внутреннего водопровода и канализации 752
66.7. Стоимость установки деталей и приборов отопления . . . 756
66.8. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей трубопроводов поточным методом из водогазопроводных труб 759
66.9. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей из стальных труб 762
66.10. Затраты труда и расценки на изготовление (заготовку) узлов и деталей для систем канализации 763
66.11. Затраты труда и расценки на разметку и вычерчивание замерных эскизов трубопроводов (на 100 м) 765
66.12. Затраты труда и расценки на прокладку стояков и подводок из отдельных деталей стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) (на 1 м) 765
66.13. Затраты труда и расценки на прокладку стояков и подводок из готовых узлов стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) 766
66.14. Затраты труда и расценки на прокладку магистралей из стальных трубопроводов (на резьбе и сварке) 767
66.15. Затраты труда и расценки на прокладку трубопроводов в котельных, насосных, бойлерных, тепловых и водомерных узлах и регуляторных станциях из отдельных деталей (на резьбе и сварке) 768
66.16. Затраты труда и расценки на прокладку чугунных трубопроводов 768
66.17. Затраты труда и расценки на установку креплений чугунных труб 769
66.18. Затраты труда и расценки на прокладку канализационных трубопроводов из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП) 769
66.19. Затраты труда и расценки на прокладку водостоков из полиэтиленовых труб высокой плотности (ПВП) диаметром 100 мм 770
66.20. Затраты труда и расценки на установку вертикальных и горизонтальных трубных блоков (узлов) 771
66.21. Затраты труда и расценки на соединение стояков водоснабжения и канализации санитарно-технических кабин . . . 772
66.22. Затраты труда и расценки на испытание трубопроводов . 772

Таблица соотношений между некоторыми единицами физических величин, подлежащими изъятию, и единицами СИ

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Сила; нагрузка, вес	килограмм-сила тонна-сила грамм-сила	кгс тс гс	ньютон	Н	1 кгс≈9,8 Н≈10 Н 1 тс≈9,8·10³ Н≈10 кН 1 гс≈9,8·10⁻³ Н≈10 мН
Линейная нагрузка	килограмм-сила на метр	кгс/м	ньютон на метр	Н/м	1 кгс/м≈10 Н/м
Поверхностная нагрузка	килограмм-сила на квадратный метр	кгс/м²	ньютон на квадратный метр	Н/м²	1 кгс/м²≈10 Н/м²
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см²	паскаль	Па	1 кгс/см²≈9,8·10⁴ Па≈10⁵ Па≈≈0,1 МПа
	миллиметр водяного столба	мм вод. ст.			1 мм вод. ст.≈9,8 Па≈10 Па
	миллиметр ртутного столба	мм рт. ст.			1 мм рт. ст.≈133,3 Па

Продолжени

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Механическое напряжение	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм²	паскаль	Па	1 кгс/мм²≈9,8·10⁶ Па≈10⁷ Па≈≈10 МПа
Модуль продольной упругости; модуль сдвига; модуль объемного сжатия	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см²			1 кгс/см²≈9,8·10⁴ Па≈10⁵ Па≈≈ 0,1 МПа
Момент силы; момент пары сил	килограмм-сила-метр	кгс·м	ньютон-метр	Н·м	1 кгс·м≈9,8 Н·м≈10 Н·м
Работа (энергия)	килограмм-сила-метр	кгс·м	джоуль	Дж	1 кгс·м≈9,8 Дж≈10 Дж
Количество теплоты	калория	кал	джоуль	Дж	1 кал≈4,2 Дж
	килокалория	ккал			1 ккал≈4,2 кДж

Мощность	килограмм-сила-метр в секунду	кгс·м/с	ватт	Вт	1 кгс·м/с≈9,8 Вт≈10 Вт
	лошадиная сила	л. с.			1 л. с.≈735,5 Вт
	калория в секунду	кал/с			1 кал/с≈4,2 Вт
	килокалория в час	ккал/ч			1 ккал/ч≈1, 16 Вт
Удельная теплоемкость	калория на грамм-градус Цельсия	кал/(г·°С)	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	1 кал/(г·°С)≈4,2·10³ Дж/(кг·К)= =4,2 кДж/(кг·К)
	килокалория на килограмм-градус Цельсия	ккал/(кг·°С)			1 ккал/(кг·°С)≈4,2 кДж/(кг·К)
Теплопроводность	калория в секунду на сантиметр-градус Цельсия	кал/(с·см·°С)	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·К)	1 кал/(с·см·°С)≈420 Вт/(м·К)
	килокалория в час на метр-градус Цельсия	ккал/(ч·м·°С)			1 ккал/(ч·м·°С)≈1,16 Вт/(м·К)
Коэффициент теплообмена (теплоотдачи); коэффициент теплопередачи	калория в секунду на квадратный сантиметр-градус Цельсия	кал/(с·см²·°С)	ватт на квадратный метр-кельвин	Вт/(м²·К)	1 кал/(с·см²·°С)≈ ≈42 кВт/(м²·К)
	килокалория в час на квадратный метр-градус Цельсия	ккал/(ч·м²·°С)			1 ккал/(ч·м²·°С)≈ ≈1,16 Вт/(м²·К)

Юрий Борисович Александрович, Борис Аркадьевич Блюменкранц, Дарий Яковлевич Вигдорчик, Иван Авраамович Деркач, Владимир Маркович Зусманович, Арнольд Давыдович Рыжак, Виктор Мнхайлович Рубчинский, Иван Григорьевич Староверов, Ирина Ивановна Староверова, Анна Исаевна Ушомирская

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Редакция литературы по инженерному оборудованию
Зав. редакцией И. В. Соболева
Редакторы С. И. Погудина, Н. А. Хаустова
Мл. редактор А. А. Минаева
Внешнее оформление художника Е. К. Чиркова
Технический редактор Л. И. Шерстнева
Корректор Г. А. Кравченко

ИБ № 2692

Сдано в набор 31.10.83. Подписано в печать 20.07.84. Т-16808. Формат издания 84×108 1/32 д. л. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Бумага тип. № 2. Усл. печ. л. 41,16. Уч.-изд. л. 45,18. Усл. кр.-отт. 41,16. Тираж 75 000 экз Изд № АХ-8875. Заказ № 632. Цена 2 р. 60 к.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а.

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли

600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7